

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany

Optimalizace dekontaminačních sprch u HZS MSK

Student: Bc. Ladislav Novotný

Vedoucí diplomové práce: plk. Ing. Radim Kuchař

Studijní obor: Technika požární ochrany a bezpečnosti průmyslu

Datum zadání diplomové práce: 30. listopadu 2009

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2010

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Ladislav Novotný**

Studijní program: N3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908T006 Technika požární ochrany a bezpečnost průmyslu

Téma: **Optimalizace dekontaminačních sprch u HZS MSK**
Optimization of Decontamination Showers in the Case of Fire and
Rescue Service of Moravian-Silesian Region

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Rozbor stávajícího systému dekontaminačních sprch u HZS MSK.

Návrh nového koncepčního řešení.

Charakteristika práce:

Rozbor stávajícího systému a jeho popis.

Vyhodnocení pozitivních a negativních poznatků.

Porovnání systému s jinými kraji.

Návrh řešení optimalizace dekontaminačních sprch u HZS MSK.

Seznam doporučené odborné literatury:

Pokyn č.30 generálního ředitele HZS ČR ze dne 22.12.2006, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky.

Pokyn č.27 generálního ředitele HZS ČR a náměstka MV ze dne 25.7.2006, kterým se stanoví opěrné body HZS ČR a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce.

MÁCA, J., LEITNER, B.: Operační analýza I, Žilinská univerzita v Žiline, 1999, Žilina

BONACINA, P. Dekontaminační sprchy u jednotek PO: bakalářská práce, Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2008.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Radim Kuchař, mjr.**

Konzultant diplomové práce: Ing. Ladislav Jánošík

Datum zadání: 30.11.2009

Datum odevzdání: 30.04.2010

Ing. Petr Kučera, Ph.D.
vedoucí katedry

doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák
děkan fakulty

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.

V Ostravě dne 29. dubna 2010

Ladislav Novotný

Anotace

NOVOTNÝ, L.: *Optimalizace dekontaminačních sprch u HZS MSK*. Diplomová práce. Ostrava, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství. 2010. 73 stran.

Diplomová práce je zaměřena na současný stav dekontaminačních sprch používaných u HZS Moravskoslezského kraje. Dále obsahuje přehled o počtu a rozmístění této techniky v rámci ČR.

Cílem práce je vytvořit podklady a navrhnout varianty pro řešení současného stavu dekontaminačních sprch. Tyto podklady jsou vytvořeny na základě provedeného auditu. V práci je popsán modulový systém a rozbor poškození dekontaminačních sprch.

V závěru práce jsou vytvořeny a porovnány jednotlivé varianty řešení stavu dekontaminačních sprch u HZS Moravskoslezského kraje.

Klíčová slova: dekontaminační sprchy, modulový systém, audit stavu.

Annotation

NOVOTNÝ, L.: *Optimalization of Decontamination Showers in the Case of Fire and Rescue Service of Moravian-Silesian Region*. Diploma thesis. Ostrava, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Safety Engineering. 2010. 73 pages.

The Diploma thesis intents on the current state of decontamination showers using in the Case of Fire and Rescue Service of Moravian-Silesian Region. It also contains an overview of the number and distribution of these technics in the Czech Republic.

The purpose of the thesis is to create technical bases and to suggest conditions of solution to the current situation of decontamination showers. These bases are based on the realization audit. The thesis contains a description of the modular system and damage analysis to decontamination showers.

There are created and compared various conditions of solution to the status of decontamination showers in the Case of Fire and Rescue Service of Moravian-Silesian Region in conclusion.

Keywords: decontamination showers, modular system, status audit.

Obsah

Úvod	1
Rešerše	2
1. Dekontaminace u Hasičského záchranného sboru	3
1.1. Legislativa dekontaminace	3
1.2. Vybavení stanic hasičského záchranného sboru	3
1.3. Vybavení požární techniky	4
1.4. Opěrné body	4
2. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje	7
2.1. Riziková místa v Moravskoslezském kraji	7
2.2. Opěrné body v Moravskoslezském kraji	8
3. Mimořádná událost s výskytem nebezpečné látky	10
3.1. Dekontaminace	11
3.1.1. Definice pojmů	11
3.1.2. Kontaminace	13
3.1.3. Rozdělení dekontaminace	14
3.1.4. Provedení dekontaminace	15
3.1.5. Odpad po dekontaminaci	17
3.2. Dekontaminace a Bojový řád	18
3.3. Dekontaminace a Typové činnosti složek IZS	18
3.4. Statistiky	18
3.4.1. Statistika zásahů v rámci České republiky	18
3.4.2. Statistika zásahů v rámci Moravskoslezského kraje	20
3.4.3. Statistika cvičení v rámci MSK	22
4. Dekontaminační sprchy	24
4.1. Typy dekontaminačních sprch u HZS MSK	26
4.2. Vybavenost HZS Moravskoslezského kraje	27
4.3. Umístění dekontaminačních sprch	28
4.3.1. Protiplynový automobil (PPLA)	29
4.3.2. Technický automobil chemický (TACH)	29
4.3.3. Kontejner chemický (TKCH)	30
4.4. Pozitivní poznatky	31
4.5. Servis dekontaminačních sprch	31
4.6. Porovnání vybavenosti s jinými HZS ČR	32
4.6.1. Vybavenost HZS jednotlivých krajů	32
4.6.2. Používané dekontaminační sprchy	33
4.6.3. Umísťování dekontaminačních sprch	34
4.6.4. Výroba vlastní dekontaminační sprchy	35
5. Modulový systém	37
5.1. Popis modulového systému	37
5.2. Použitelnost modulového systému	38
5.3. Komponenty modulového systému	39
6. Provedení auditu dekontaminačních sprch	40
6.1. Průběh auditu dekontaminačních sprch	40
6.2. Zjištěné závady na dekontaminačních sprchách	41
6.2.1. Vytvoření trhliny v konstrukci	41
6.2.2. Poškození ukotvení vnitřní kabiny	44
6.2.3. Netěsnost pneumatické části	45
6.2.4. Poškození kotvení rozvodu vody	46

6.2.5.	Poškození rozvodu vody	47
6.2.6.	Poškození velkého vypouštěcího ventilu	48
6.2.7.	Degradace materiálu	49
6.2.8.	Tvarová odchylka konstrukce	50
6.3.	Nedostatky v konstrukčním provedení	51
6.3.1.	Tvar dekontaminační sprchy	51
6.3.2.	Systém upevnění vnitřní kabiny	52
6.4.	Doporučení pro zvýšení životnosti	52
7.	Návrh řešení optimalizace stavu dekontaminačních sprch u HZS MSK	54
7.1.	Varianta 1: Údržba stávajícího vybavení	54
7.1.1.	Oprava stávající tříkomorové dekontaminační sprchy	56
7.1.2.	Opravy ostatních dekontaminačních sprch	56
7.2.	Varianta 2: Nákup celého nového vybavení	56
7.2.1.	Nákup nové tříkomorové dekontaminační sprchy	57
7.2.2.	Nákup vybavení u výrobce stávajících dekontaminačních sprch	58
7.2.3.	Nákup vybavení u nového výrobce	60
7.3.	Varianta 3: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch	61
7.3.1.	Provedení oprav a nákup 3 kusů dekontaminačních sprch	61
7.3.2.	Provedení oprav a nákup 4 kusů dekontaminačních sprch	64
7.4.	Souhrn jednotlivých variant řešení	65
	Závěr	68
	Literatura	69
	Seznam obrázků	72
	Seznam tabulek	73

Úvod

Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje používá pro dekontaminaci sil zasahujících při mimořádných událostech pneumatické dekontaminační sprchy. Jejich zařazování do vybavení HZS probíhá postupně od roku 2000.

Používáním dekontaminačních sprch při řešení mimořádných událostí a při výcviku dochází ke vzniku různých poškození. Na této technice se také projevuje stárnutí použitých materiálů. V průběhu let došlo ze strany výrobce dekontaminačních sprch pro HZS Moravskoslezský kraj k přerušení zajišťování servisu a ten se dostal do situace, kdy nemá pro tuto techniku zajištěnu možnost kompletního servisu. Proto je pro HZS Moravskoslezského kraje důležité řešit tuto situaci a najít z ní možné východisko. Cílem diplomové práce je vytvořit podklady a poskytnout varianty pro možné řešení této situace.

Práce se zabývá rozбором vybavenosti dekontaminačními sprchami u HZS Moravskoslezského kraje a zabývá se i porovnáním vybaveností ostatních krajů ČR. Pro tuto část budou použity informace poskytnuté jednotlivými HZS ČR. V práci bude také proveden popis modulového systému, který je použit v ČR pouze v rámci Moravskoslezského kraje.

Hlavní část práce je zaměřena na rozbor aktuálního stavu dekontaminačních sprch a návrh možností pro zlepšení tohoto stavu. Rozbor aktuálního stavu bude vypracován na základě auditu provedeného ve spolupráci s výrobcem dekontaminačních sprch, které má HZS Moravskoslezského kraje v současné době ve vybavení. Návrh na optimalizaci stavu dekontaminačních sprch bude vytvořen na základě poznatků získaných z auditu a informací poskytnutých výrobcem. Pro vytvoření návrhu optimalizace stavu dekontaminačních sprch budou v práci zvoleni výrobci, kteří již mají zkušenosti s výrobou všech prvků potřebných pro vytvoření modulového systému.

Rešerše

Česká republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a náměstka ministra vnitra, ze dne 29. října 2001, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany. *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR a NMV*. 2001, 40. Dostupný také z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>>.

Tato publikace je určena pro příslušníky HZS. Jedná se o metodickou příručku, ve které jsou popsány postupy a činnosti při zásahu. Bojový řád je rozdělen na jednotlivé kapitoly podle druhu činnosti, která převládá. Tyto kapitoly jsou dále děleny na metodické listy. Každý z metodických listů popisuje dané činnosti.

KOTINSKÝ, P; HEJDOVÁ, J. *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání. Frýdek – Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2003. 130 s. ISBN 80–866634-31–0.

Tato publikace zpracovává přehled kontaminací a postupů při provádění dekontaminace. Zabývá se dekontaminačními činidly, prostředky a technikou JPO používaných pro dekontaminaci chemických, radioaktivních a biologických látek.

KLAR, K; NANEK, M. *Statistika činnosti Hasičského záchranného sboru na území Moravskoslezského kraje* [online]. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, únor 2010 [cit. 2010-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzsmsk.cz/wpimages/prevence/002009.pdf>>.

Tato publikace zpracovává přehled činnosti jednotek PO v Moravskoslezském kraji. Je zde provedeno porovnání základních statistických údajů s ostatními kraji a s vybranými městy ČR. Vývoj počtu jednotlivých událostí je proveden meziročním srovnáním.

1. Dekontaminace u Hasičského záchranného sboru

1.1. *Legislativa dekontaminace*

Podle § 10 odst. 5 písm. e) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, hasičský záchranný sbor kraje pro zabezpečení záchranných a likvidačních prací organizuje zjišťování a označování nebezpečných oblastí, provádění dekontaminace a dalších ochranných opatření.

Podle § 15 odst. 5 písm. c) zákona č. 240/2000 Sb., krizový zákon, ve znění pozdějších předpisů, za stavu nebezpečí hasičský záchranný sbor kraje organizuje zjišťování a označování nebezpečných oblastí, provádění dekontaminace a dalších ochranných opatření.

1.2. *Vybavení stanic hasičského záchranného sboru*

Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů, stanoví požadavky na vybavení stanic hasičského záchranného sboru kraje požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany. V příloze č. 5 této vyhlášky jsou stanoveny požadavky na minimální vybavenost stanic HZS (Tabulka 1). V případech, kdy je to odůvodněné, zvýší se počty požární techniky a věcných prostředků požární ochrany u jednotlivých druhů až jedenapůlkrát zaokrouhleno nahoru. Odůvodněním může být plošné pokrytí, havarijní plán kraje nebo dokumentace zdolávání požáru objektů, pro které zabezpečuje jednotka ochranu před požáry a mimořádnými událostmi. Z těchto důvodů může vyplývat i povinnost vybavit jednotku požární technikou a věcnými prostředky požární ochrany, které jsou v tabulce označeny hvězdičkou. Do celkového počtu dekontaminačních sprch se započítávají také prostředky, které jsou umístěny na cisternové automobilové stříkačce nebo na jiné požární technice ve vybavení stanice.

Tabulka 1: Minimální vybavení stanic HZS požární technikou a věcnými prostředky

Požární technika a věcné prostředky požární ochrany	Typ stanice / Počty							
	C1	C2	C3	P0	P1	P2	P3	P4
Protiplynový automobil nebo kontejner	1	1	1				1 ^{*)}	1 ^{*)}
Dekontaminační sprcha	1	2	2			1 ^{*)}	1 ^{*)}	1 ^{*)}

1.3. Vybavení požární techniky

Podle § 24 odst. 2 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, je Ministerstvo vnitra oprávněno stanovit prováděcím právním předpisem technické podmínky požární techniky.

V současnosti platí vyhláška č. 53/2010 Sb., kterou se mění vyhláška č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky, ve znění pozdějších předpisů. Vyhláška č. 35/2007 Sb., zrušila předchozí platné předpisy. V této vyhlášce jsou uvedeny technické podmínky pro zásahový požární automobil, dopravní automobil a cisternovou automobilovou stříkačku. Ostatní technika není touto vyhláškou řešena a z této vyhlášky nevyplývá žádný požadavek na nutnost vybavení techniky dekontaminačními sprchami.

Před nabytím účinnosti tohoto právního předpisu se vybavenost techniky řídila vyhláškou č. 254/1999 Sb., resp. vyhláškou č. 49/2003 Sb., které tuto problematiku řešily. Ve vyhlášce č. 254/1999 Sb., byla uvedena dekontaminační sprcha jako součást vybavení technického automobilu v provedení pro likvidaci ekologických havárií o hmotnostní třídě převyšující 7 000 kg, avšak nepřevyšující 14 000 kg. Vyhláška č. 49/2003 Sb., upravila rozdělení technických automobilů. Dekontaminační sprchu jako povinné vybavení technického automobilu stanovila pro technický automobil chemický (TA-CH) se zaměřením na likvidaci úniku nebezpečných látek a technický automobil olejový (TA-O) zaměřený na likvidaci úniku ropných produktů. Požadavek byl pro hmotnostní třídu M převyšující 7 000 kg, avšak nepřevyšující 14 000 kg, a pro hmotnostní třídu S převyšující 14 000 kg. Nově byl vydán požadavek na vybavení protiplynového automobilu dekontaminační sprchou.

Generální ředitelství Hasičského Záchraného sboru České republiky vydalo Katalog vydaných technických podmínek požární techniky a věcných prostředků. V tomto katalogu jsou uvedeny technické podmínky pro pořízení požárního automobilu. Pro technický automobil TACH – M 1 je pod katalogovým číslem TP-STS/07-2007 stanoveno požární příslušenství, kterým má být vybaven. Pro základní provedení tohoto automobilu je zde stanoven požadavek na jednu soupravu dekontaminační sprchy.

1.4. Opěrné body

Předurčeností jednotky PO se rozumí určení jednotky HZS kraje nebo jednotky sboru dobrovolných hasičů vybrané obce k provádění záchranných prací při silničních dopravních nehodách a při zásazích s výskytem nebezpečné látky v závislosti na předem stanoveném rozsahu jejich vybavení, početních stavech a předpokládané době dojezdu.

Opěrným bodem HZS ČR se rozumí stanice hasičského záchranného sboru kraje, na níž je dislokována technika pro provádění speciálních záchranných prací. Dále se jím rozumí potřebný počet hasičů pro obsluhu této techniky a chemické laboratoře. Generální ředitelství HZS ČR stanovuje pro opěrné body technické specifikace požární techniky a věcných prostředků požární ochrany. Vybavení opěrných bodů je stanoveno tak, aby bylo mezi HZS krajů vzájemně kompatibilní. Rozlišuje se celkem 12 typů opěrných bodů.

Opěrným bodem pro likvidaci havárií nebezpečných látek se rozumí jednotka PO s typem předurčenosti „O“. V rámci ČR jsou opěrné body pro likvidaci havárií nebezpečných látek dislokovány na 12ti stanicích příslušných HZS krajů.

Opěrný bod pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva zabezpečuje dekontaminaci v návaznosti na vytvoření dekontaminačního pracoviště při zasažení osob a techniky nebezpečnými látkami při haváriích s výskytem a projevem infekčních onemocnění a nákaz. Opěrné body pro dekontaminaci techniky a obyvatelstva jsou dislokovány u příslušného HZS kraje.

Předurčenost k zásahu na nebezpečné látky

Generální ředitelství HZS ČR stanoví typ předurčenosti jednotek PO k zásahům na nebezpečné látky. Podle typu předurčenosti se pořídí technika pro plnění speciálních záchranných prací při havárii nebezpečných látek.

Rozlišují se tři kategorie:

- **Z – základní**

Jedná se o všechny jednotky HZS kraje, které nebyly zařazeny do typu předurčenosti „S“ nebo „O“. Dále to může být jednotka SDH vybrané obce kategorie JPO II, kterou určil územně příslušný HZS kraje. Předpokládaná maximální doba nasazení jednotky je 40 minut.

U zasahujících hasičů a složek IZS je schopna provést:

- dekontaminaci nechráněných částí těla bezprostředně po zásahu
- dekontaminaci prostředků, včetně ochranných, po zásahu, na základně, resp. na základně vyššího typu jednotky PO.

- **S – střední**

Jednotka HZS kraje dislokována zpravidla v místech hlavních přepravních tras nebezpečných látek. Určuje ji generální ředitelství HZS ČR na návrh HZS kraje. Doba dojezdu jednotky PO s tímto typem předurčenosti z místa dislokace této jednotky na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu je

maximálně 40 minut. Předpokládaná maximální doba nasazení jednotky je 80 minut.

U zasahujících hasičů a složek IZS je schopna provést:

- dekontaminaci v rozsahu jednotky PO – Z
- dekontaminaci ochranných prostředků při výstupu z nebezpečné zóny a při střídání zasahujících hasičů při zásahu
- hrubou dekontaminaci technických prostředků při střídání a po ukončení zásahových prací, pokud musí opustit nebezpečnou zónu
- dekontaminaci v případě zásahu na radioaktivní látky při výstupu z bezpečnostní zóny.

• **O – opěrná**

Jednotka HZS kraje určená jako opěrný bod pro likvidaci havárií nebezpečných látek. Tato jednotka zajišťuje pohotovost skupiny 3 specialistů na nebezpečné látky k výjezdu nad rámec základního početního stavu směny příslušné stanice HZS kraje. Doba dojezdu jednotky tohoto typu předurčenosti z místa její dislokace na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu je maximálně 120 minut. Předpokládaná maximální doba nasazení jednotky je nad 60 minut.

U zasahujících hasičů a složek IZS je schopna provést:

- dekontaminaci v rozsahu jednotky PO – S
- zřízení dekontaminačního stanoviště, včetně výroby teplé vody, do příjezdu speciální složky.

Mezi likvidace havárií s přítomností nebezpečné látky se řadí i zásahy s výskytem radioaktivní látky nebo zásahy, u nichž se vyskytují a projevují infekční onemocnění a nákazy. V místě dislokace jednotky PO s vyšším typem předurčenosti se nezřizuje jednotka s typem předurčenosti nižším.

2. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje

Pro každý kraj musí být provedena analýza rizik, která se na jeho území vyskytují. Na základě těchto rizik je zajištěno vybavení a rozmístění jednotek tak, aby byla zajištěna jejich akceschopnost. Hasičský záchranný sbor má tak vytvořeny podmínky pro účinnou reakci v případě vzniku mimořádné události.

2.1. *Riziková místa v Moravskoslezském kraji*

Informace jsou čerpány z [17]. Přes Moravskoslezský kraj vedou trasy evropského silničního komunikačního systému. Tímto zatížením vznikají hlavní rizika z hlediska přepravy nebezpečných látek na hraničním přechodu Bartultovice v okrese Bruntál, kde jsou nejen přepravovány nebezpečné látky, ale jsou zde i dlouhé dojezdové časy složek IZS. Dalším rizikem je dálniční tah D 47, úsek Lipník nad Bečvou – Ostrava – polská hranice. Zde dochází k transportu nebezpečných látek přes místa výskytu častých dopravních nehod, jako například úsek Rudná – Hrušov. Dále se zde nachází obousměrný tunel v délce 1 080 m u k. ú. Klímkovice.

V železniční dopravě se jedná o trasy evropské železniční sítě E 40 a E 65. Hlavně se jedná o budovaný II. železniční tranzitní koridor větve VI. b multimodálního Evropského dopravního koridoru. Ten prochází okresy Karviná, Ostrava a Nový Jičín. Zvláště železniční tunel v Jablunkovském průsmyku, mimoúrovňových tahů, mostů a velkonádražních a přípojných kolejíšť (zejména železničních uzlů – Bohumín, Ostrava-Svinov a hraničních přejezdů Petrovice u Karviné a Mosty u Jablunkova). Dále plánovaný železniční terminál Bohumín a propojení větví III. železničního koridoru (v úsecích Ostrava-Svinov – Český Těšín a Bohumín – Žilina – SR).

Nebezpečné látky se nevyskytují jen v dopravě. V Moravskoslezském kraji je rozšířený chemický průmysl a průmysl, který používá nebezpečné látky. Jsou to například BorsodChem MCHZ s.r.o., ArcelorMittal Ostrava a. s., TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s., BOCHEMIE, s.r.o. a IVAX, a.s.

Kromě průmyslu jsou nebezpečné látky využívány v zařízeních jako zimní stadiony, plavecké bazény, úpravní vody atd.

2.2. Opěrné body v Moravskoslezském kraji

Na území Moravskoslezského kraje je v současné době 22 stanic HZS. V tabulce (Tabulka 2) jsou uvedeny jednotlivé stanice s údajem o jaký typ stanice se jedná, a jakou mají předurčenost pro likvidaci havárií s přítomností nebezpečné látky.

Opěrným bodem pro likvidaci havárií nebezpečných látek je pro Moravskoslezský kraj stanice HS 1 Ostrava Zábřeh. Tato stanice je vybavena chemickým kontejnerem.

Opěrným bodem pro dekontaminaci techniky a osob je pro Moravskoslezský kraj stanice HS 2 Ostrava Fifejdy.

Opěrným bodem pro rozšířenou detekci nebezpečných látek je pro Moravskoslezský kraj chemická laboratoř ve Frenštátě pod Radhoštěm. Jedná se o chemickou laboratoř s výjezdovou skupinou pro chemické a radiační účely střední kategorie předurčenosti.

Tabulka 2: Předurčenost jednotek HZS Moravskoslezského kraje jako opěrné body

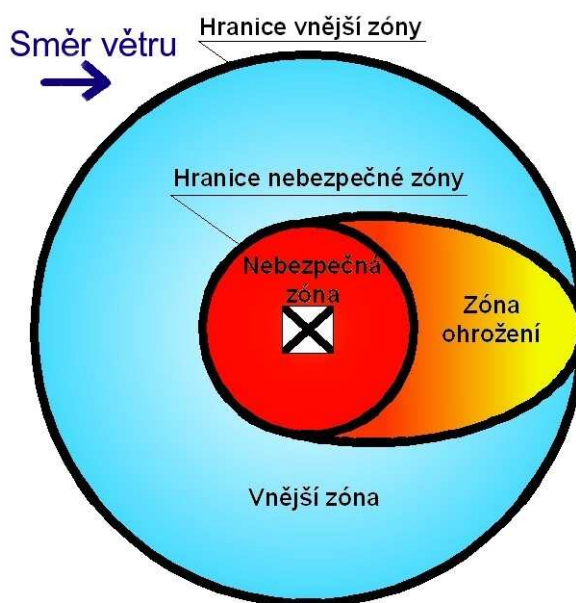
Dislokace stanice	Typ stanice	Předurčenost na záchranné práce – havárie NL		
		O	S	Z
ÚO Bruntál				
Bruntál	C1		x	
Krnov	P2			x
Rýmařov	P1			x
ÚO Frýdek – Místek				
Frýdek – Místek	C2		x	
Třinec	P4			x
Nošovice	P3			x
ÚO Karviná				
Karviná	C2		x	
Havířov	P4			x
Český Těšín	P1			x
Orlová	P2			x
Bohumín	P2			x
ÚO Nový Jičín				
Nový Jičín	C1		x	
Bílovec	P1			x

ÚO Opava				
Opava	C2		x	
Hlučín	P1			x
Vítkov	P1			x
ÚO Ostrava				
Zábřeh	C3	x		
Fifejdy	P4			x
Poruba	P3			x
Hrabůvka	P3			x
Slezská Ostrava	P3			x
Přívoz	P3			x
Celkem		1	5	16

Na území Moravskoslezského kraje je ještě dislokován záchranný útvar Hlučín. Nejedná se však o jednotku HZS Moravskoslezského kraje, ale o organizační složku spadající pod Generální ředitelství HZS ČR.

3. Mimořádná událost s výskytem nebezpečné látky

Pro mimořádné události s výskytem nebezpečných látek je typická potřeba nasazení speciálních technických prostředků a hasiv. Do řešení situace jsou zapojovány i ostatní složky IZS, orgány veřejné správy, odborníci atd. V případě mimořádných událostí má zásadní význam rozdělení místa zásahu. Místo zásahu se rozděluje do zón s charakteristickým nebezpečím. Takové rozdělení do zón umožňuje přehlednější kontrolu činností a postupů na místě zásahu. Pravidla stanovená pro činnost v jednotlivých zónách musí být dodržována. Tím se vytvoří systém pro zajištění bezpečnosti nasazených sil a nedochází ke zbytečnému rozšiřování kontaminace do dalšího prostoru. Místo mimořádné události se podle potřeby rozděluje na tři zóny (Obr. 1) s charakteristickým nebezpečím. Vytyčení těchto zón musí být provedeno co nejdříve. Jejich hranice musí být snadno rozpoznatelné a pro jejich vyznačení lze použít dostupné prostředky, jako jsou lana, kužely, hadice, dále lze využít přirozené nebo umělé překážky.



Obr. 1: Rozdělení místa zásahu do zón

Nebezpečná zóna

V prostoru nebezpečné zóny dochází k bezprostřednímu ohrožení bezpečnosti nasazených sil. Přítomnost nebezpečné látky může ohrozit jejich zdraví a životy. Pro ochranu zdraví a života se zavádějí režimová opatření, např. použití ochranných prostředků a omezení doby pobytu. Pro tuto zónu se zavádí řízený vstup a výstup z prostoru. Činnosti, které jsou zde provozovány, vedou k omezení rozsahu události a snížení možných rizik. Velikost nebezpečné zóny je dána podmínkami na místě zásahu. Velikost ovlivňují dostupné informace

o nebezpečné látce a jejím množství. Tvar je ovlivněn klimatickými podmínkami, charakteristikou terénu a možností šíření nebezpečné látky. Velikost nebezpečné zóny tak může být od několika metrů v případě louhů a kyselin do stovek metrů v případě výbušných látek a velkých oblaků par. Tvar nebezpečné zóny nemusí být vlivem okolností pravidelný.

Vnější zóna

Vnější zóna je vytyčována kolem nebezpečné zóny. Slouží pro zabránění vstupu nežádoucích osob do prostoru. V této zóně jsou soustřeďovány síly a prostředky. Je zde zřízen nástupní prostor pro vysílání sil, jejich jištění a dekontaminační prostor pro uskutečňování dekontaminace.

Bezpečnostní zóna

V případě výskytu mimořádné události s výskytem kontaminace radioaktivní látkou nebo zdroji ionizujícího záření se vytyčuje bezpečnostní zóna. Hranice této zóny jsou stanoveny naměřenými hodnotami plošné aktivity dávkového příkonu.

Zóna ohrožení

Jedná se o zónu, kde lze očekávat možné šíření účinků nebezpečné látky. Může v ní dojít k ohrožení nasazených sil a prostředků. Většinou vzniká působením klimatických podmínek.

3.1. Dekontaminace

Informace jsou čerpány z [6].

3.1.1. Definice pojmů

Biologická látka (B-agens) – Jedná se o jakýkoliv přírodní i modifikovaný organismus. Záměrné použití tohoto organismu může způsobit smrt, onemocnění, zneschopnění lidí a zvířat a poškození nebo úhyn rostlin. [9] Seznam rizikových a vysoce rizikových biologických agens je uveden v prováděcí vyhlášce. [7]

Bojové chemické látky – Jsou to chemické látky v plynném, kapalném nebo pevném skupenství, které mohou díky svému přímému toxickému působení na živé organismy způsobit smrt, dočasné zneschopnění nebo trvalou újmu na zdraví lidem, zvířatům nebo zničit rostliny. Pro své toxické vlastnosti mohou být využity jako bojové prostředky. Podle účinků na lidský organismus se dělí na dusivé, všeobecně jedovaté, zpuchýřující, nervově paralytické, dráždivé, psychoaktivní.

Infekční látky – Jsou to látky schopné vyvolat nákazu. Pro účely ADR/RID jsou infekčními látkami ty látky, o kterých je známo nebo lze důvodně předpokládat, že obsahují

původce nemoci. Původci nemocí jsou definováni jako mikroorganismy (včetně bakterií, virů, rickettsií, parazitů a plísní) a jiní činitelé, jako jsou například priony, které mohou způsobit onemocnění u lidí nebo zvířat.

Ionizující záření – Jedná se o takové záření, jehož energie je natolik vysoká, že je schopna vyřážet elektrony z atomového obalu, a tím látku ionizovat. Ionizující záření se rozděluje na dvě skupiny: záření přímo ionizující, tvořené elektricky nabitými částicemi (např. α , β^+ , β^- , protonové záření p^+) a záření nepřímo ionizující (rentgenové záření, záření γ , neutronové záření), jehož kvanta nejsou elektricky nabita a svou kinetickou energii předávají v látce nejprve nabitým částicím (většinou elektronům) a ty teprve přímými účinky na atomy látku ionizují.

Mimořádná událost s výskytem nebezpečných látek – Je taková mimořádná událost, kdy se nebezpečná látka ocitla mimo kontrolu v tak velkých množstvích, že jsou ohroženi lidé, zvířata a životní prostředí a je nutné provádět záchranné a likvidační práce. [5]

Nebezpečné látky – Jedná se o nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky, bojové chemické látky, vysoce nebezpečné a rizikové biologické agens, toxiny a radioaktivní látky mající jednu nebo více nebezpečných vlastností.

Nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky – Jsou to látky nebo přípravky, které podle podmínek stanovených zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích mají jednu nebo více nebezpečných vlastností. [10]

Toxin – Je to látka vzniklá z jakýchkoliv organismů včetně mikroorganismů, zvířat nebo rostlin, jakéhokoliv způsobu výroby, přírodní nebo modifikovaná, nebo látka chemicky syntetizovaná, která může způsobit smrt, nemoc nebo jinak ublížit lidem, zvířatům nebo rostlinám. [9]

Dekontaminace – Soubor metod, postupů, organizačního zabezpečení a prostředků k účinnému odstranění nebezpečné látky (kontaminantu). Vzhledem k tomu, že absolutní odstranění kontaminantu není možné (zůstává tzv. zbytková dekontaminace), rozumí se dekontaminací snížení škodlivého účinku kontaminantu na takovou bezpečnou úroveň, která neohrožuje zdraví a život osob a zvířat, a jeho likvidace. [5]

Kontaminace – Jedná se o znečištění a zasažení osob, zvířat, věcí, rostlin, prostoru a prostředí škodlivými látkami (kontaminanty). [16]

Ochranný oděv proti infekčním agens – Jedná se o kombinovanou sestavu oděvů. Ta je určená k zabránění kontaktu s infekčním agens. Poskytuje ochranu pokožky proti expozici.

Ochranný oděv proti radioaktivní kontaminaci – Tento typ oděvu umožňuje ochranu před radioaktivní kontaminací. Chrání pokožku, a v případě potřeby poskytuje i ochranu dýchacích orgánů.

Protichemický ochranný oděv – Jde o kombinaci součástí oděvu, která je určena pro získání ochrany před kontaktem s chemikáliemi a proti jejich působení. Je v něm umožněno použití přilby, dýchacího přístroje a komunikačního zařízení. Tento druh oděvu se podle své ochranné funkce dělí na několik typů.

Stanoviště dekontaminace hasičů – Je mobilní technologický celek, který je určen pro dekontaminaci hasičů nebo zasahujících jednotek v protichemických ochranných oděvech po návratu z nebezpečné zóny (bezpečnostní zóny).

Zavlečená (druhotná) kontaminace – Kontaminace, která není způsobená původním zdrojem nebezpečné látky, ale vlivem kontaktu s kontaminovanou technikou, věcnými prostředky, únikem osob mimo stanoviště dekontaminace nebo činností zasahující jednotky mimo nebezpečnou zónu, která vede ke kontaminaci.

3.1.2. Kontaminace

Informace jsou čerpány z [25]. Síly a prostředky provádějící činnosti v nebezpečné zóně mohou být kontaminovány přítomnými látkami. Kontaminace může nastat nedopatřením nebo z podstaty události. Možnosti kontaminace jsou:

- expozice parám (aerosol), plynům a pevným částicím ve vzduchu
- kontakt s kapalnou látkou potřísněním (postřikáním) při činnosti (jímání látek, utěšňování trhlin)
- pohyb v kapalinách, pevných látkách a v kontaminovaném prostředí (půda, vegetace)
- používání kontaminovaných věcných prostředků a techniky
- záchrana osob nebo zvířat, které jsou kontaminovány

Po kontaminaci dochází k rozšiřování látky a k jejímu působení na osoby a materiály. Proto je snaha omezit možnost kontaminace na nejnižší možnou míru. Důležité je postupovat po směru větru. Dále omezit dobu strávenou v nebezpečné zóně na nezbytně nutnou. To spočívá v důkladném naplánování činností a přípravy potřebných prostředků před vstupem do nebezpečné zóny. Je vhodné používat jen nezbytně nutné množství nástrojů.

3.1.3. Rozdělení dekontaminace

Informace jsou čerpány z [5] a [16]. Dekontaminace má za úkol snížit zdravotní následky a nenávratné ztráty, které vznikají působením kontaminantu. Dekontaminace místa zásahu zkracuje dobu používání potřebných ochranných prostředků, jelikož dojde k odstranění nebezpečné látky.

Podle druhu kontaminantů se dekontaminace dělí na:

- Detoxikaci – u chemických látek
- Dezaktivaci – u radioaktivních látek
- Dezinfekci – u biologických látek
- Ostatní způsoby (např. ředění, neutralizace)

Metody dekontaminace se rozdělují na:

- Mechanické – smývání, odsávání, otírání za sucha
- Fyzikální – ředění, sorpce, odpařování
- Chemické – reakce vhodného činidla a kontaminantu. Při této reakci dojde buď k úplnému rozložení látky, nebo k přeměně na podstatně méně toxické produkty. Případně dojde k přeměně na sloučeninu nebo formu sloučeniny, kterou lze snadněji odstranit, nebo k usmrcení mikroorganismů.
- Kombinace metod uvedených výše.

Podle provedení je dekontaminace:

- Suchá – většinou mechanické metody
- Mokrá – použití roztoků, pěn, postřiků, chemické čištění
– častější metoda používaná u jednotek PO

Suché provedení je technicky jednodušší. Postačují jednoduché technické prostředky. Používá se pro odstraňování suchých pevných prachových látek. Vzhledem k tomu, že se při odstraňování kontaminantu nepoužívá žádná další látka, je množství celkového odpadu mnohem nižší než u mokrého provedení. Absence vody při dekontaminaci umožňuje její snadné provedení při nízkých teplotách. Problém je v efektivitě tohoto způsobu a v prokazování účinnosti.

Mokrý provedení má své výhody i nevýhody. Mezi výhody patří dostatečná účinnost a spolehlivost při správném provedení. Odpadní produkty dekontaminace se v případě potřeby dají snadno jímat. Nevýhoda je v množství odpadní vody. Při velkém množství vznikají problémy s následnou likvidací. Některé dekontaminační směsi mají chlorační nebo oxidační vlastnosti, které nepříznivě působí na dekontaminovanou i dekontaminační techniku. Omezení vznikají dobou, po jakou lze používat dekontaminační směsi. Tím je míněna použitelnost vodných roztoků při nízkých teplotách. Pro účinnou dekontaminaci musí být také dodržena doba aktivního působení látek v dekontaminačním činidle. Nevýhodou je i omezená životnost dekontaminačních činidel.

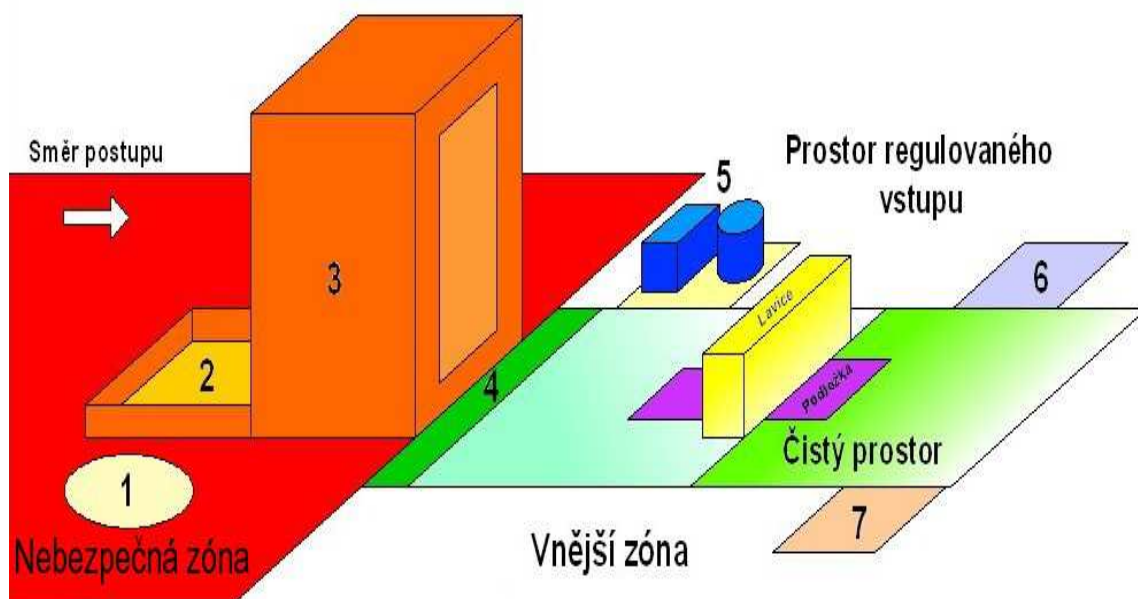
Dekontaminace se provádí u:

- Zasahujících hasičů
- Osob zasažených nebezpečnou látkou
- Věcných prostředků a mobilní techniky
- Povrchů, objektů a terénu
- Zvířat

3.1.4. Provedení dekontaminace

Dekontaminační pracoviště

Dekontaminační pracoviště (Obr. 2) se vytváří na hranici nebezpečné nebo bezpečnostní zóny a vnější zóny. Jedná se o prostor s regulovaným vstupem. Tento prostor je jediným povoleným místem pro opuštění nebezpečné zóny. Umísťuje se na návětrné straně vnější zóny. Musí být zajištěn tak, aby nehrozilo zavlečené kontaminování nástupního prostoru nebo týlového prostoru, např. vlivem klimatických podmínek nebo kontaminovanou vodou. Před vstupem prvních jednotek do nebezpečné zóny musí být zajištěna dekontaminace, a to minimálně zjednodušená. Zjednodušená dekontaminace se provádí věcnými prostředky, kterými je běžně vybavena cisternová automobilová stříkačka. Mezi tyto věcné prostředky patří rozdělovač, plachta, hadice „B“, přechod B/C, prostředky pro přípravu a nanášení dekontaminačního činidla, roztříštěný „C“ proud a neprodyšné obaly. U základní dekontaminace jsou již používány speciální prostředky určené pro dekontaminaci. Zde se jedná např. o dekontaminační sprchu a zachytnou vanu.



Obr. 2: Dekontaminační pracoviště

1. *Místo určené pro odkládání použitých a kontaminovaných prostředků.* Nachází se ve směru výstupu z nebezpečné zóny. Hasiči vstupující do nebezpečné zóny je mohou používat po celou dobu zásahu. Tím dojde k omezení množství kontaminovaných prostředků. Jejich dekontaminace se provede až po ukončení činností.
2. *Prostor záchytné vany.* Zde dochází k hrubé očištění zasahujících sil. Například odstraňování nečistot z podrážek obuvi. Záchytná vana bývá vybavena pochozími rošty, které mají za úkol zabránit poškození podlahy vany a zamezit tomu, aby hasič stál v kontaminované vodě. Dále bývá v prostoru prováděno nanášení dekontaminačního činidla, proto je vybaven vhodnými prostředky. Může se jednat o ruční postřikovač, smetáček a nádoby na dekontaminační činidlo.
3. *Dekontaminační sprcha.* Zde dochází k oplachování zasahujících sil. Dekontaminační sprcha je vybavena záchytnou vanou, pochozími rošty a rozvodem vody.
4. *Místo kontroly účinnosti dekontaminace.* Kontrola se provádí na výstupu z dekontaminační sprchy. Dochází zde ke zjišťování efektivity odstranění kontaminantu. Toto opatření se zřizuje jen v případě mimořádných událostí s výskytem radioaktivních látek a bojových chemických látek.

5. *Místo pro odkládání osobních ochranných prostředků.* Prostor pro svlékání je vybaven lavicí pro snadnější svlékání protichemického oděvu. Místo pro odkládání použitého protichemického oděvu je vhodné vybavit odkládací fólií, nádobami na oděvy a neprodyšnými pytlí. Obsluha musí být vybavena jednorázovým protichemickým oděvem, respirátorem a rukavicemi. Tyto ochranné prostředky po dokončení činnosti odloží jako odpad do neprodyšných obalů.
6. *Místo odkládání dýchacích přístrojů.* Dýchací přístroj odkládají zasahující hasiči až nakonec. Odložení provedou v tomto určeném prostoru.
7. *Místo opětovného vystrojení.* Na tomto místě se hasič opět vybaví osobní výstrojí odloženou při oblékání protichemického ochranného oděvu. Je nutné zajistit přepravu oblečení v případě, že místo opětovného vystrojení je jiné než místo oblékání ochranného oděvu.

Dále bývají součástí dekontaminačního prostoru sběrné nádoby na zachytávání odpadní vody po dekontaminaci. Pro přemístění odpadní vody ze záchytné vany a dekontaminační sprchy do sběrných nádob jsou používána čerpadla.

3.1.5. Odpad po dekontaminaci

Podle § 24 odst. 2 písm. h) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, je povinna právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba, u které došlo k havárii, zabezpečit zneškodnění odpadů, které vznikly v důsledku havárie i v důsledku její likvidace.

Podle § 12 odst. 7 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, se na jednotky požární ochrany při zdolávání požárů a řešení havárií nevztahují povinnosti původců odpadů. Tyto povinnosti jsou uvedeny v § 16 tohoto zákona. Když při zdolávání mimořádné události vznikne odpad, HZS jej předá oprávněné osobě a jeho odstranění hradí původce havárie. V případě potřeby zavolá přes operační a informační středisko vodoprávní úřad nebo Českou inspekci životního prostředí. Odvezené odpady se uvedou ve zprávě o zásahu a oprávněné osobě na likvidaci. Nakládání s odpady, které vzniknou po dekontaminaci, je součástí specializačního kurzu – dekontaminace hasičů. Tento kurz je určen pro velitele družstva, velitele čety, chemika nebo technika Chemické služby.

3.2. Dekontaminace a Bojový řád

Problematika dekontaminace je pro svoji důležitost zapracována do Bojového řádu jednotek požární ochrany. Zvláště Metodické listy z kapitoly L se jí podrobně zabývají. Jsou to listy L1 – L3, L5 – L9 a L12. V kapitole P je potřeba dekontaminace zmíněna v listu P27 Požáry budov ve zdravotnických zařízeních, při požárech v infekčních odděleních a laboratořích. V kapitole S list S11 Třídění velkého počtu raněných metodou START. Zde se řeší problematika dekontaminace ve vztahu k poskytnutí první pomoci. List Ř7 Organizace místa zásahu v kapitole Ř se zmiňuje o dekontaminačním prostoru jako o prostoru, který může být podle situace zřízen na místě zásahu. Kapitola N se zabývá nebezpečími, která působí na zasahující hasiče. List N2 Nebezpečí infekce, list N3 Nebezpečí Intoxikace, list N4 Nebezpečí ionizujícího záření a list N20 Nebezpečí z ohrožení zvířaty uvádí dekontaminaci jako jednu z ochran před těmito nebezpečími. V listu N23 Nebezpečí polychlorovaných bifenyly je kromě samotné problematiky dekontaminace zmíněna i problematika nutnosti jímání odpadní vody po dekontaminaci z důvodů jejich chemické neodbouratelnosti.

3.3. Dekontaminace a Typové činnosti složek IZS

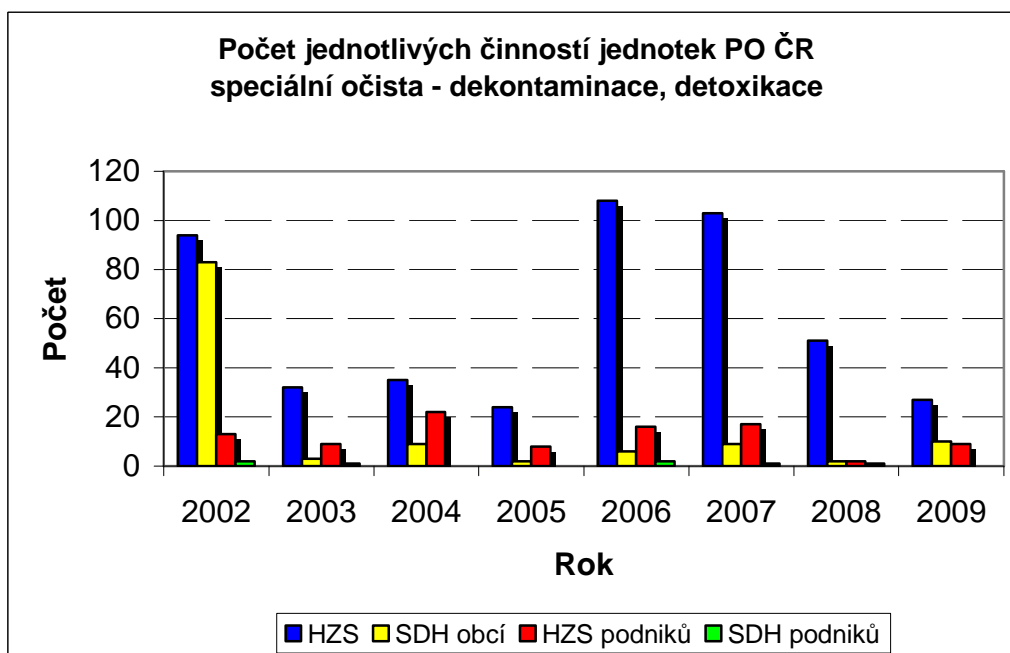
Problematika dekontaminace byla zahrnuta i do Typových činností složek Integrovaného záchranného systému (dále jen „TČ“), které jsou zpracovány pro společný zásah složek při zdolávání vybraných mimořádných událostí. Potřeba dekontaminace je zmíněna v STČ-03/IZS – Oznámení o uložení nebo nálezů výbušného předmětu, STČ-04/IZS – Letecká nehoda a STČ 08/IZS – Dopravní nehoda. Ve STČ-05/IZS – Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů je uvedena potřeba dekontaminace a v příloze je zpracován podrobný postup pro dezinfekci od B-agens nebo toxinů. Dekontaminaci se podrobně věnuje STČ-01/IZS – Uskutečněné a ověřené použití radiologické zbraně. Tato TČ byla schválena v roce 2004 a jedná se o první TČ vůbec. Její příloha obsahuje algoritmus provádění dekontaminace zasahujících hasičů a algoritmus provádění dekontaminace osob na dekontaminačním stanovišti.

3.4. Statistiky

3.4.1. Statistika zásahů v rámci České republiky

Záznamy o použití jednotlivých dekontaminačních sprch při likvidaci mimořádných událostí nejsou vedeny. V grafu (Obr. 3) jsou zobrazeny počty provedení speciální očisty – dekontaminace a detoxikace v období 2002 – 2009. V grafu je vidět výkyv v roce 2002. Ten

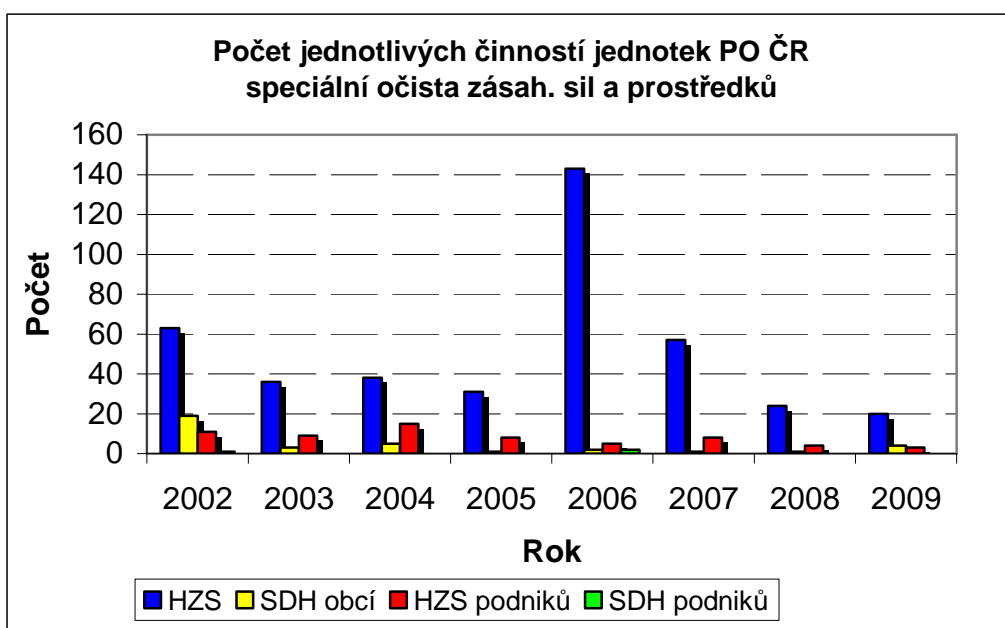
je způsobený povodněmi, které postihly v daném roce území ČR. Další skoky v roce 2006 a 2007 jsou způsobeny řešením mimořádných událostí spojených s výskytem ptačí chřipky. V loňském roce došlo k poklesu počtu speciální očisty na hodnoty před rokem 2006.



Obr. 3: Speciální očista – dekontaminace, detoxikace

Z grafu (Obr. 4) je patrné, že nejvíce speciální očisty zasahujících sil a prostředků provádí HZS. Opět se zde projevují události v letech 2002, 2006 a 2007. Nejvýraznější byl rok 2006, kdy HZS provedl 143 speciálních očíst. V roce 2009 poklesl počet provedených speciálních očíst na nejnižší úroveň za posledních osm let.

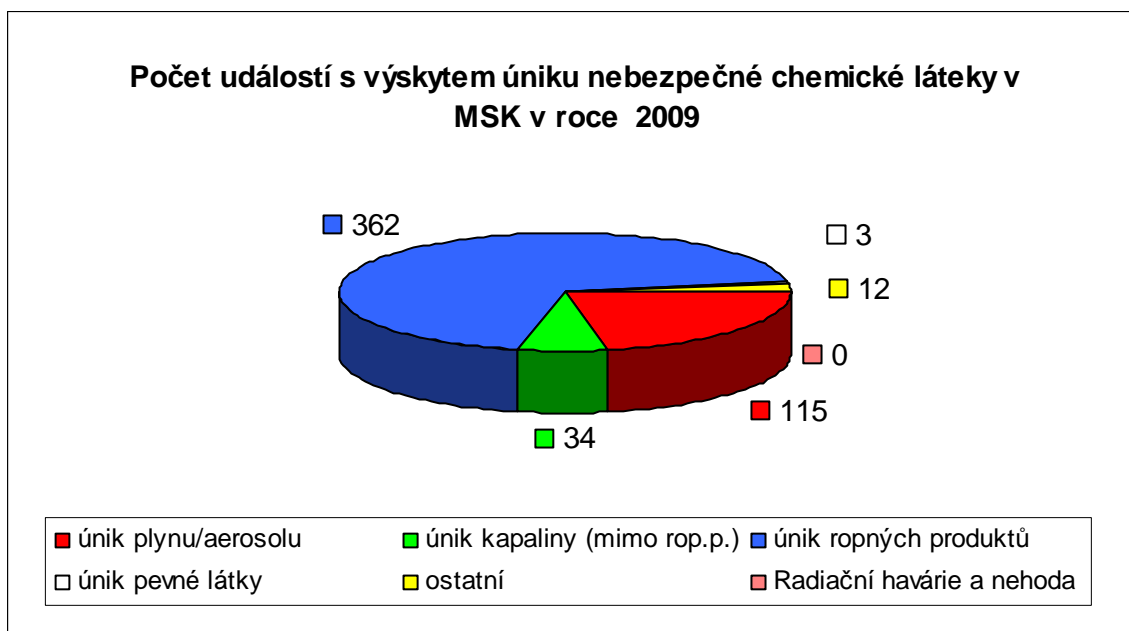
U ostatních kategorií JPO jsou tyto činnosti prováděny pouze v ojedinělých případech.



Obr. 4: Speciální očista zásahových sil a prostředků

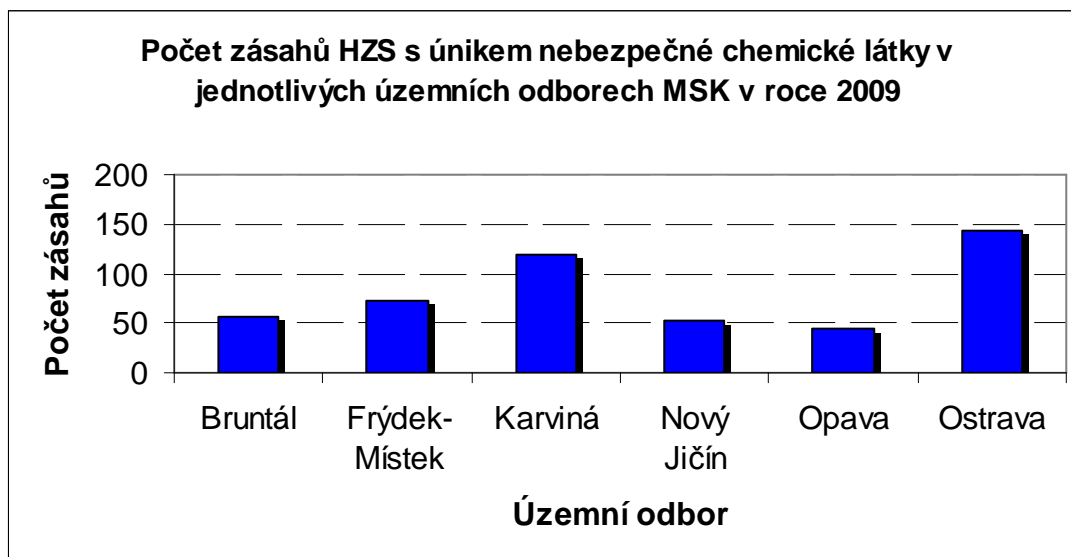
3.4.2. Statistika zásahů v rámci Moravskoslezského kraje

V grafu (Obr. 5) je zobrazen počet událostí v roce 2009 s únikem nebezpečné chemické látky v Moravskoslezském kraji. Celkem došlo k 526 událostem tohoto typu. Největší podíl zaujímají události s únikem ropných produktů – 362 událostí. Na druhém místě jsou události s únikem plynu nebo aerosolu – 115 událostí. V loňském roce na území Moravskoslezského kraje nedošlo k žádné radiační havárii nebo nehodě.



Obr. 5: Počet událostí s únikem nebezpečné chemické látky v MSK

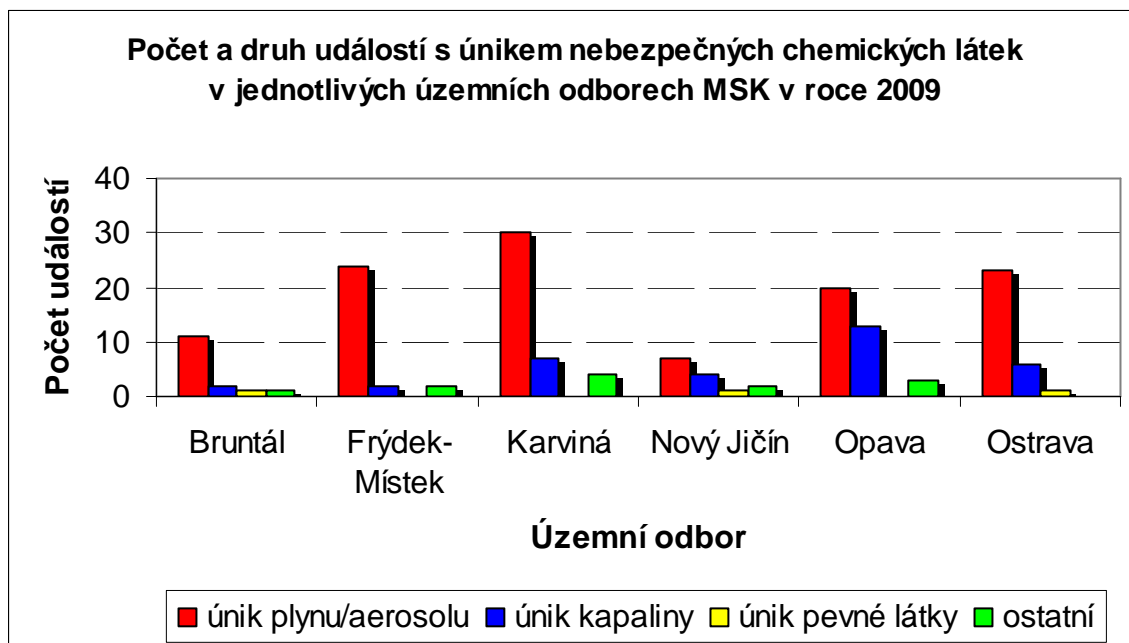
Hasičský záchranný sbor se nepodílel na likvidaci všech událostí s únikem nebezpečných chemických látek. Ve sloupcovém grafu (Obr. 6) jsou zobrazeny jednotlivé územní odbory HZS Moravskoslezského kraje a počet událostí s únikem nebezpečné chemické látky, které v roce 2009 likvidovali. Do počtu zásahů jsou započítány zásahy spojené s únikem ropných produktů. Nejvyššího počtu zásahů s únikem nebezpečné látky dosáhl územní odbor Ostrava – 143 zásahů. V rámci tohoto územního odboru dosáhla hasičská stanice Ostrava – Zábřeh počtu 47 zásahů.



Obr. 6: Počet zásahů HZS s únikem nebezpečné chemické látky v jednotlivých územních odborech v MSK

V grafu (Obr. 7) je uveden počet a druh událostí s únikem nebezpečných chemických látek. Do těchto hodnot nejsou úmyslně zahrnuty úniky ropných produktů. Z tohoto grafu vyplývá, že nejčastější událostí je únik plynu nebo aerosolu. K nejvíce únikům tohoto typu došlo v územním odboru Karviná. Jedná se o 30 úniků. Druhým nejčastějším únikem nebezpečné chemické látky je únik kapaliny. K nejvíce únikům tohoto typu došlo v územním odboru Opava, a to k 13 únikům. U ostatních druhů událostí s únikem nebezpečných chemických látek se jedná pouze o jednotlivé události.

Z hlediska vývoje celkového počtu úniků nebezpečných chemických látek došlo oproti roku 2008 k poklesu o 21 událostí. V období 2007 – 2009 se postupně snížil počet událostí s únikem kapaliny z 64 na 34 událostí. Jednalo se o 47% pokles. Zvláště v územním odboru Ostrava se počet těchto úniků snížil oproti roku 2008 z 56 na 30 úniků. U ostatních typů úniků dochází v období 2007 – 2009 k mírnému kolísání.



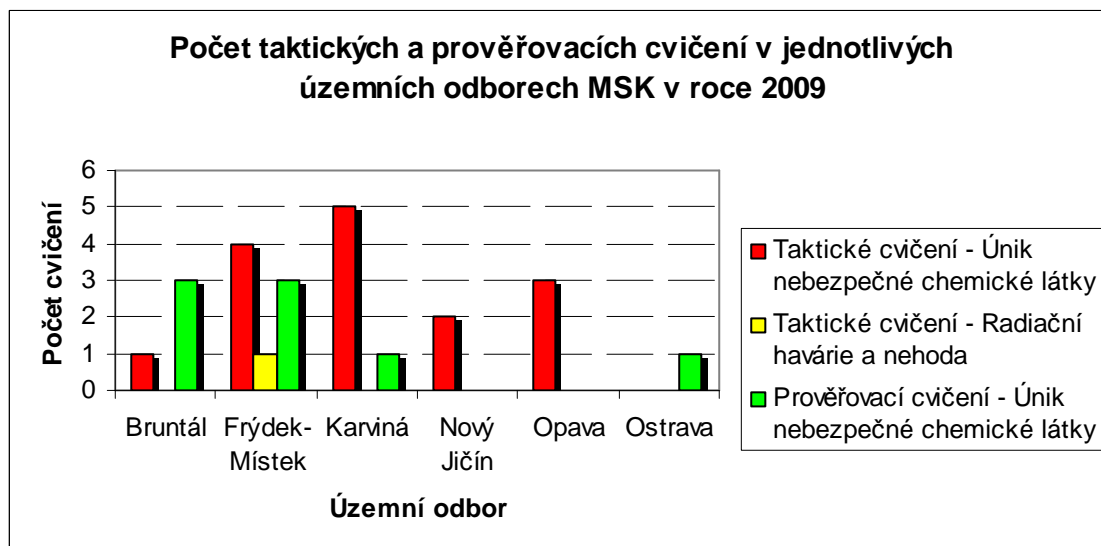
Obr. 7: Počet a druh událostí s únikem nebezpečných chemických látek v jednotlivých územních odborech MSK v roce 2009

3.4.3. Statistika cvičení v rámci MSK

Na území Moravskoslezského kraje proběhla v roce 2009 taktická a prověřovací cvičení s tématem nebezpečné látky. Jejich počet je zobrazen v grafu (Obr. 8).

Z celkového počtu 99 taktických cvičení na území Moravskoslezského kraje bylo 16 % zaměřeno na nebezpečné látky. Z tohoto počtu cvičení bylo nejvíce zaměřeno na únik nebezpečné chemické látky. Celkem bylo provedeno 15 taktických cvičení, z nichž 5 bylo provedeno na územním odboru Karviná. V územním odboru Frýdek – Místek se uskutečnilo jediné taktické cvičení v Moravskoslezském kraji s tématem radiační havárie nebo nehoda.

Z celkového počtu 70 prověřovacích cvičení na území Moravskoslezského kraje bylo 11 % zaměřeno na nebezpečné látky. S tématem únik nebezpečné chemické látky bylo provedeno celkem 8 prověřovacích cvičení. Územní odbory Bruntál a Frýdek – Místek uskutečnily každý 3 cvičení. V Moravskoslezském kraji nebylo v roce 2009 provedeno žádné prověřovací cvičení s tématem radiační havárie nebo nehoda.



Obr. 8: Počet taktických a prověřovacích cvičení v jednotlivých územních odborech MSK v roce 2009

4. Dekontaminační sprchy

Dekontaminační sprchy lze podle konstrukce rozdělit na dvě základní skupiny:

- Pneumatické
- Rámové

V rámci HZS Moravskoslezského kraje jsou používány pouze dekontaminační sprchy s pneumatickou konstrukcí.

Skladba pneumatické dekontaminační sprchy:

- Pneumatický rám
 - Napouštěcí / vypouštěcí ventil (Obr. 9)
 - Přetlakový ventil (Obr. 10)
 - Velký vypouštěcí ventil (Obr. 11)
 - Kotvící oka
 - Oka pro stabilizaci ve větru
 - Rozvod vody
 - Kotvení rozvodu vody
- Vnitřní kabina
 - Manipulační rukávy (Obr. 12)
 - Ruční sprcha (Obr. 12)
 - Ruční kartáč (Obr. 12)
 - Trysky (Obr. 13)
 - Průhledné okno
 - Vchody opatřené zipy
 - Otvory pro odvod odpadní vody (Obr. 14)
- Podlahová část



Obr. 9: Napouštěcí / vypouštěcí ventil



Obr. 10: Přetlakový ventil



Obr. 11: Velký vypouštěcí ventil



Obr. 12: Vybavení sprchy



Obr. 13: Tryska



Obr. 14: Odvod odpadní vody

V současné době nejsou v ČR stanoveny žádné normy, podle kterých by se výroba dekontaminačních sprch řídila. Normy nejsou stanoveny ani v EU, Velké Británii, ani v USA. Tvar, rozměry, použité materiály, odolnosti a další parametry pro výrobu dekontaminačních sprch jsou jen na volbě jednotlivých výrobců. Každému výrobcí jsou známy nebezpečné látky, které se běžně vyskytují u mimořádných událostí. Dále výrobci také znají detergenty, které používá HZS.

Pro konstrukci dekontaminačních sprch byly použity tyto materiály:

- Rám – oranžový polyuretan nanesený na polyesterové tkanině
- Vnitřní kabina – FLEXIBAN 450 UV FR (plast)
- Okno – transparentní polyuretan
- Podlahová část – PVC

4.1. Typy dekontaminačních sprch u HZS MSK

V rámci HZS Moravskoslezského kraje se používají tři typy dekontaminačních sprch. Jedná se o modely DPI (Obr. 15), DPI X2 (Obr. 16) a DECAS V3 (Obr. 17) od firmy Plysu Protection Systems, Ltd. (Velká Británie). Jednotlivé modely se od sebe liší hlavně velikostí.

Dekontaminační sprcha DPI je jednokomorová. Je určena pro dekontaminaci dvou hasičů v ochranných oděvech. Předpokládá se, že se budou dekontaminovat navzájem. Dekontaminační sprcha je vybavena párem manipulačních rukávů, ručním kartáčem a ruční sprchou.

Dekontaminační sprcha DPI X2 je dvoukomorová. Umožňuje dekontaminaci čtyř hasičů zároveň nebo dekontaminaci osoby na nosítkách. V případě dekontaminace čtyř hasičů zároveň se předpokládá, že se vždy dva budou dekontaminovat navzájem. Dekontaminační sprcha je vybavena dvěma páry manipulačních rukávů, dvěma ručními kartáči a dvěma ručními sprchami.



Obr. 15: DPI



Obr. 16: DPI X2

Dekontaminační sprcha DECAS V3 je tříkomorová dekontaminační sprcha. Tento model dekontaminační sprchy umožňuje dekontaminaci vyššího počtu osob. Je tvořena třemi oddělenými kabinami. Pár manipulačních rukávů je umístěn v obou krajních kabinách. Prostřední kabina manipulačními rukávy vybavena není. Každá kabina je vybavena ruční sprchou.



Obr. 17: DECAS V3

4.2. Vybavenost HZS Moravskoslezského kraje

HZS Moravskoslezského kraje je v oblasti dekontaminačních sprch vybaven na vysoké úrovni. Disponuje dekontaminačními sprchami pneumatické konstrukce. Plošné rozmístění dekontaminačních sprch v rámci kraje je řešeno tak, aby v každém územním odboru v kraji byly umístěny dvě dekontaminační sprchy. HS 1 Zábřeh je navíc doplněna o záložní dekontaminační sprchu a základní sprchu pro vytvoření modulového systému.

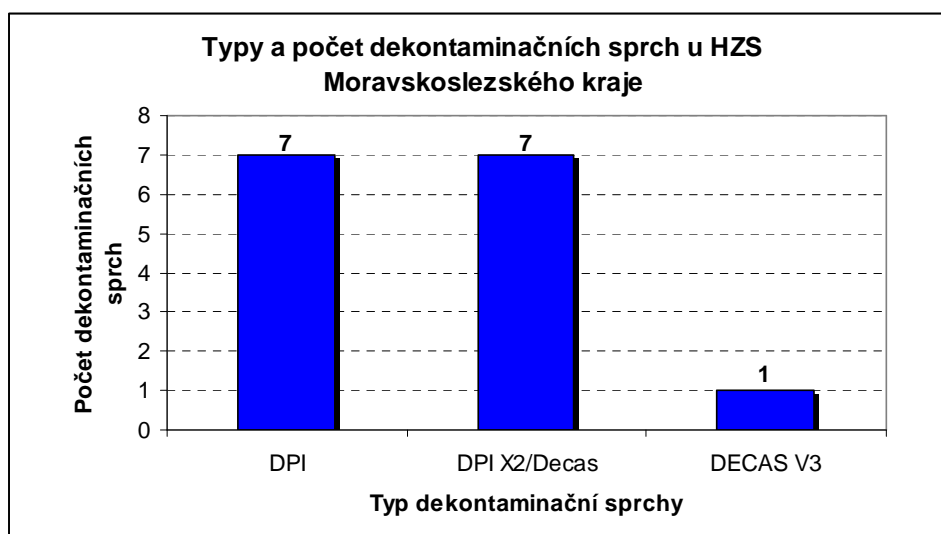
Jednokomorové dekontaminační sprchy DPI jsou umístěny v protiplynových automobilech. Dvoukomorové dekontaminační sprchy DPI X2 jsou umístěny v malých chemických automobilech a jedna je uložena ve skladu Chemické služby. V chemickém kontejneru je umístěna tříkomorová dekontaminační sprcha. V tabulce (Tabulka 3) je uveden přehled rozmístění dekontaminačních sprch v rámci Moravskoslezského kraje.

Tabulka 3: Rozmístění dekontaminačních sprch v Moravskoslezském kraji

Územní odbor	Typ sprchy	Umístění sprchy
ÚO Bruntál	DPI X2	TACH
	DPI	PPLA
ÚO Frýdek – Místek	DPI	PPLA
HS Třinec	DPI X2	TACH
ÚO Karviná	DPI X2	TACH
	DPI	PPLA

ÚO Nový Jičín	DPI X2	TACH
	DPI	PPLA
ÚO Opava	DPI X2	TACH
	DPI	PPLA
ÚO Ostrava HS 1 Zábřeh	DPI X2	TACH
	DPI	PPLA
	DPI X2	sklad CHTS
	DECAS V3	TKCH
ÚO Ostrava HS 2 Fifejdy	DPI	PPLA

HZS Moravskoslezského kraje disponuje celkem 15ti kusy dekontaminačních sprch (Obr. 18). Jednokomorových sprch DPI je celkem 7 kusů. Dvoukomorových sprch DPI X2 je také 7 kusů. Tříkomorová dekontaminační sprcha je v Moravskoslezském kraji jen jedna.



Obr. 18: Typy a počet dekontaminačních sprch v Moravskoslezském kraji

4.3. Umístění dekontaminačních sprch

V rámci HZS Moravskoslezského kraje jsou dekontaminační sprchy umístěny přímo na výjezdovou techniku. Výjimku tvoří záložní dekontaminační sprcha uložená ve skladišti chemické služby.

4.3.1. Protiplynový automobil (PPLA)

Protiplynové automobily jsou v současnosti vybaveny dekontaminační sprchou typu DPI. Jedná se o jednokomorovou sprchu. Umístěna je v zadní části vozidla na pravé straně na podlaze. Je pro ni vyhrazen prostor o rozměrech 90 x 71 x 66 cm se vstupním otvorem 81 x 68 cm. Tento prostor je vytvořen přesně na rozměry tohoto typu dekontaminační sprchy. Na obrázku (Obr. 19) je zobrazena dekontaminační sprcha při ukládání na své místo.



Obr. 19: Uložení dekontaminační sprchy

4.3.2. Technický automobil chemický (TACH)

Technické automobily chemické mají ve svém vybavení dekontaminační sprchu typu DPI X2. Jedná se o dvoukomorovou sprchu. Její základní umístění je v prostoru za bočními posuvnými dveřmi na pravé straně vozidla. Přesnější určení místa v tomto prostoru je záležitostí jednotlivého vozidla.

V prvním případě (Obr. 20) je sprcha umístěna v přední části prostoru hned za posuvnými dveřmi. Toto umístění je velmi výhodné z hlediska snadnější manipulace se sprchou. Stálá poloha je zajištěna upevňovacím popruhem.

V druhém případě (Obr. 21) je sprcha umístěna dále od vstupu. Z hlediska manipulace se jedná o náročnější variantu umístění.



**Obr. 20: Umístění dekontaminační sprchy
v TACH**



**Obr. 21: Umístění dekontaminační sprchy
v TACH**

4.3.3. Kontejner chemický (TKCH)

Chemický kontejner je vybaven tříkomorovou sprchou typu DECAS V3 od firmy PPS, Ltd. Je pro ni vymezen prostor o rozměrech 116x56x153 cm. Tento prostor se nachází na pravé straně kontejneru. Na obrázku (Obr. 22) je dekontaminační sprcha složena v modrém ochranném obalu v horní části kontejneru. Spodní hrana police se nachází ve výšce přibližně 130 cm. Toto umístění zvyšuje nároky při manipulaci např. zpětnému ukládání na místo. Dále je patrné, že tento prostor je vytvořen přesně na tento typ dekontaminační sprchy. V případě, že při jejím skládání dojde k nedostatečnému vytlačení vzduchu z pneumatických válců, je obtížné umístit ji na místo. V některých případech je dokonce potřeba ji sbalit znovu.



Obr. 22: Kontejner chemický

4.4. Pozitivní poznatky

Mezi pozitivní poznatky patří vysoká účinnost nanášení dekontaminačního roztoku na povrch ochranného oděvu. Rozstřík má dostatečný záběr pro kompletní pokrytí oděvu a poskytuje tak účinnou dekontaminaci.

Po zapnutí zipů na vstupním a výstupním otvoru se stává prostor vnitřní kabiny odděleným od okolního prostředí. Je tak zabráněno dopadu odražených kapek mimo oblast zachytne vany. Nanášení dekontaminačního činidla a ani jeho následné oplachování není ovlivněno klimatickými podmínkami. Tzn., že nedochází k odnášení kapiček působením větru. Nedochází tak ke snižování účinnosti dekontaminace a dalšímu šíření kontaminace.

Manipulace s dekontaminační sprchou je snadná a jednoduchá. Je přepravována v přepravní tašce. Její stavba probíhá rychle pomocí stlačeného vzduchu během několika málo minut a je rychle zprovozněna.

4.5. Servis dekontaminačních sprch

První dekontaminační sprchy zakoupil HZS Moravskoslezského kraje od anglické firmy Plysu Protection Systems, Ltd. (Velká Británie). Nákup proběhl přes obchodního zástupce této firmy pro Českou republiku. Prostřednictvím tohoto zástupce byl zajišťován servis přímo u výrobce těchto dekontaminačních sprch. Nevýhodou tohoto systému bylo, že při zjištění závady na dekontaminační sprše nebo pro dodatečné úpravy musela být odeslána do sídla firmy v Anglii. Složitost dopravy a vzdálenost způsobila značné prodloužení doby, po kterou dekontaminační sprcha byla mimo provoz. Běžně se jednalo o dobu přibližně jednoho měsíce. Pro problematickou spolupráci s výrobcem tento obchodní zástupce ukončil zastupování firmy Plysu Protection Systems, Ltd. (VB). Ve snaze zajistit servis pro svoje výrobky hledal výrobce firmu, která by měla velké zázemí v ČR. Navázal tak spolupráci s českou firmou REO AMOS, spol. s r.o. působící v Ostravě. Servis dekontaminačních sprch tak byl opět plnohodnotně zajištěn. Postupně však vznikaly problémy s dodávkou dílů a v komunikaci ze strany výrobce. Opět docházelo k prodloužení doby, po kterou nebyla dekontaminační sprcha HZS Moravskoslezského kraje k dispozici. Ve snaze zachovat si dobré vztahy s HZS v ČR odstoupila firma REO AMOS, spol. s r.o. od zajišťování servisu pro firmu Plysu Protection Systems, Ltd. (VB).

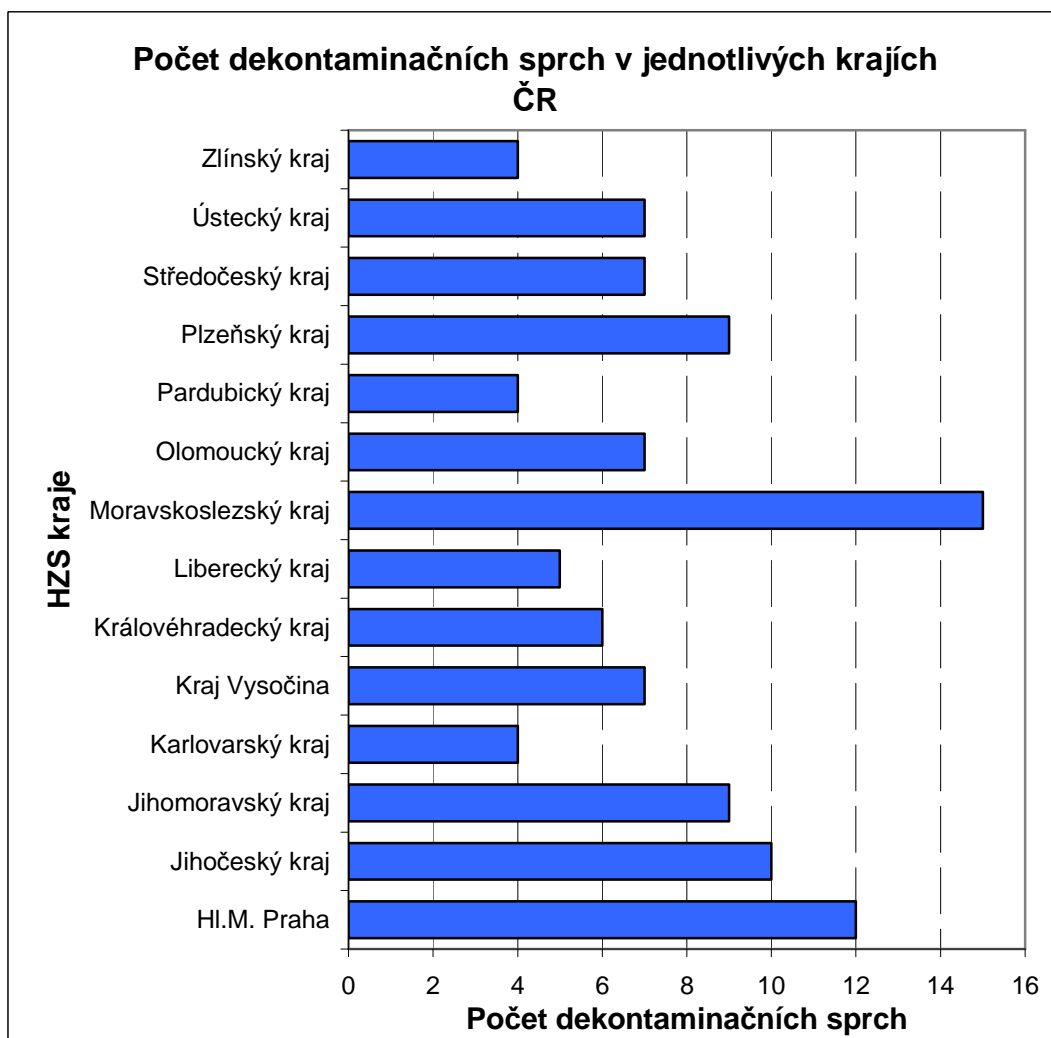
Situace tedy dospěla do stavu, kdy hasičský záchranný sbor neměl zajištěnou možnost oprav dekontaminačních sprch. Veškeré opravy si tak musel zajistit sám. Opravy, které bylo možné, zajišťoval svépomocí, (různá protržení) opravovali sami technici chemické služby.

Problémy, ke kterým došlo v oblasti svárů pneumatické části konstrukce dekontaminační sprchy, byly řešeny za pomoci soukromé firmy, která se zabývala vysokofrekvenčním svařováním.

4.6. Porovnání vybavenosti s jinými HZS ČR

4.6.1. Vybavenost HZS jednotlivých krajů

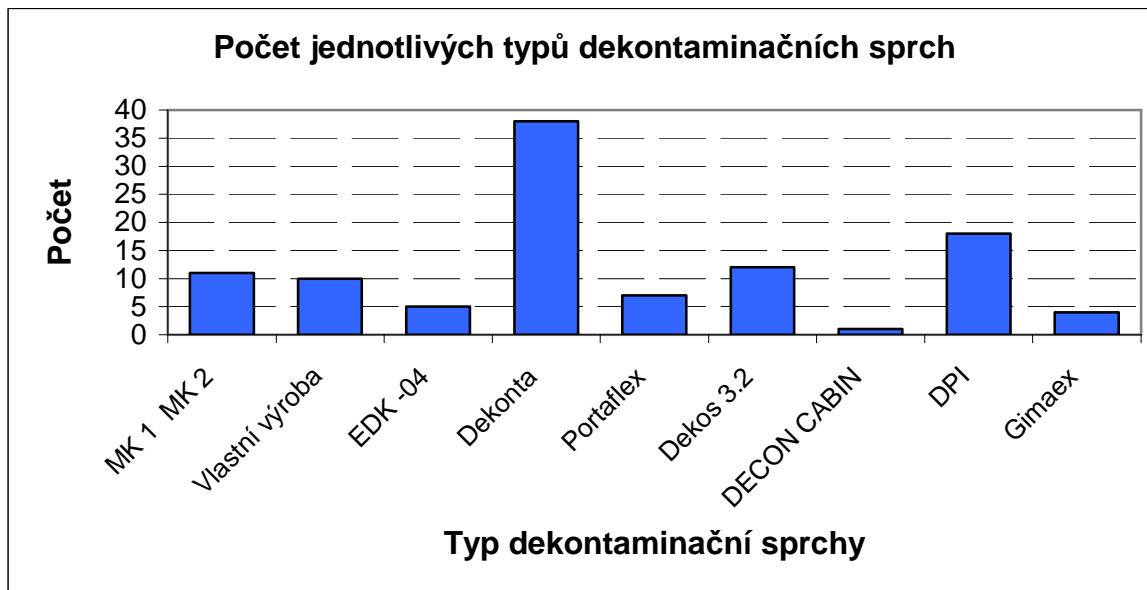
V grafu (Obr. 23) je znázorněna vybavenost jednotlivých HZS krajů v ČR dekontaminačními sprchami. HZS Moravskoslezského kraje je s celkem 15 ks na prvním místě v počtu dekontaminačních sprch. Na druhém místě s 12 ks je HZS hlavního města Prahy. Třetí je HZS Jihočeského kraje, který má ve svém vybavení 10 ks dekontaminačních sprch. Nejméně dekontaminačních sprch má ve svém vybavení HZS Zlínského kraje, HZS Pardubického kraje a HZS Karlovarského kraje. Tyto kraje mají shodně 4 ks dekontaminačních sprch.



Obr. 23: Přehled vybavenosti HZS krajů ČR

4.6.2. Používané dekontaminační sprchy

V grafu (Obr. 24) jsou porovnány počty jednotlivých typů dekontaminačních sprch používaných u HZS. Nejpočetnější je skupina Dekonta s počtem 38 ks. Do této skupiny jsou zahrnuty modely Dekonta I a Dekonta II. Nejvíce je tímto typem dekontaminační sprchy vybaven HZS Jihočeského kraje. Ve skupině MK 1 / MK 2 je zařazena jedna dekontaminační sprcha typu MK 2. Z celkového počtu 18 ks dekontaminačních sprch ve skupině DPI je 15 ks ve vybavení HZS Moravskoslezského kraje.



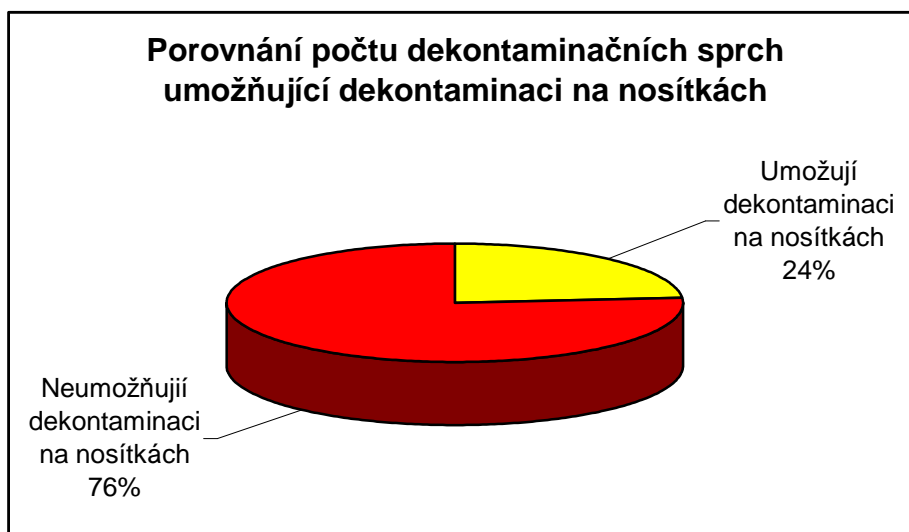
Obr. 24: Počty a typy dekontaminačních sprch

Z porovnání počtu rámových a pneumatických dekontaminačních sprch (Obr. 25) vyplývá, že je počet obou typů konstrukcí skoro vyrovnaný. Nepatrně více je dekontaminačních sprch s rámovou konstrukcí, a to 52 %.



Obr. 25: Porovnání počtu rámových a pneumatických dekontaminačních sprch

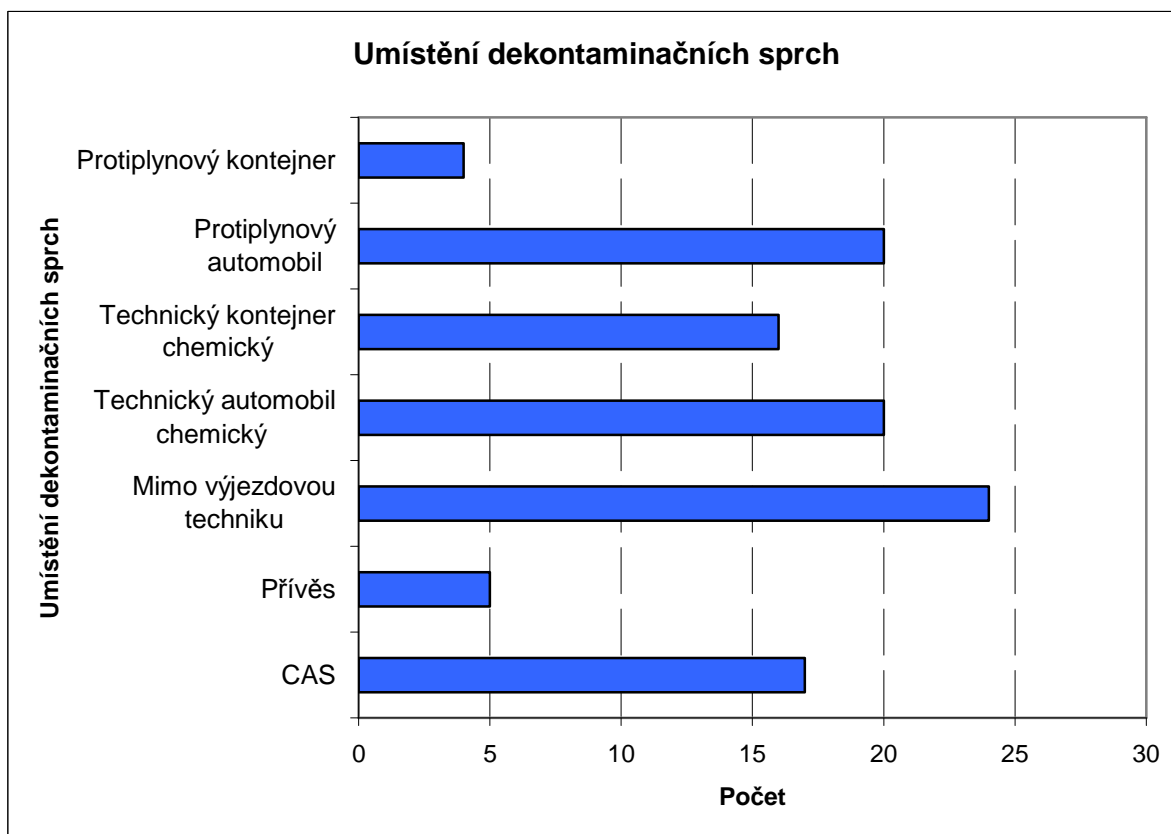
V grafu (Obr. 26) je zobrazeno porovnání počtu dekontaminačních sprch umožňujících dekontaminaci na nosítkách. Pro dekontaminaci osoby ležící na nosítkách jsou nevhodné rámové dekontaminační sprchy a většina jednokomorových dekontaminačních sprch.



Obr. 26: Porovnání počtu dekontaminačních sprch umožňujících dekontaminaci na nosítkách

4.6.3. Umíst'ování dekontaminačních sprch

Graf (Obr. 27) znázorňuje přehled, kam jsou umíst'ovány u HZS dekontaminační sprchy. Nejpočetnější je skupina Mimo výjezdovou techniku. Do této skupiny jsou zařazeny dekontaminační sprchy, kterým není přímo přidělena výjezdová technika. Jsou tak umístěny přímo v prostoru garáží nebo jsou umístěny ve skladu Chemické služby. Druhé nejběžnější místo, kam jsou dekontaminační sprchy ukládány, je technický automobil chemický a protiplynový automobil se shodným počtem 20 umístění. Ve skupině technický automobil chemický jsou 3 ks dekontaminačních sprch umístěny na tzv. velké chemické automobily tzn. hmotnostní třídy „S“. V pěti případech je dekontaminační sprcha umístěna na speciálním přívěsu.



Obr. 27: Umístění dekontaminačních sprch

4.6.4. Výroba vlastní dekontaminační sprchy

Některé územní odbory HZS řeší vybavení dekontaminačními sprchami jinak než nákupem této techniky. A to tak, že si je sami vyrábí. Na obrázku (Obr. 28) jsou hasiči z HZS Olomouckého kraje Územního odboru Přerov při stavbě dekontaminační sprchy vlastní výroby. Pro výrobu této sprchy použili plastové díly z materiálu Hostalen. Na každé ze čtyř svislých trubek jsou umístěny tři kusy trysek typu Hardi. Počet a rozmístění trysek zajišťuje dostatečné pokrytí povrchu oděvu při dekontaminaci. Z materiálu Hostalen je vyrobena i základna dekontaminační sprchy. Ta je navíc zpevněna tak, aby vydržela zatížení až 180 kg. Plachta (Obr. 29) je vyrobena z průhledného chemicky odolného materiálu. Je provedena tak, aby zabránila rozstříku dekontaminačního roztoku mimo prostor dekontaminační sprchy. Finanční náklady na takto vytvořenou dekontaminační sprchu jsou podstatně nižší než při zakoupení obdobného typu dekontaminační sprchy nabízené některým z výrobců.



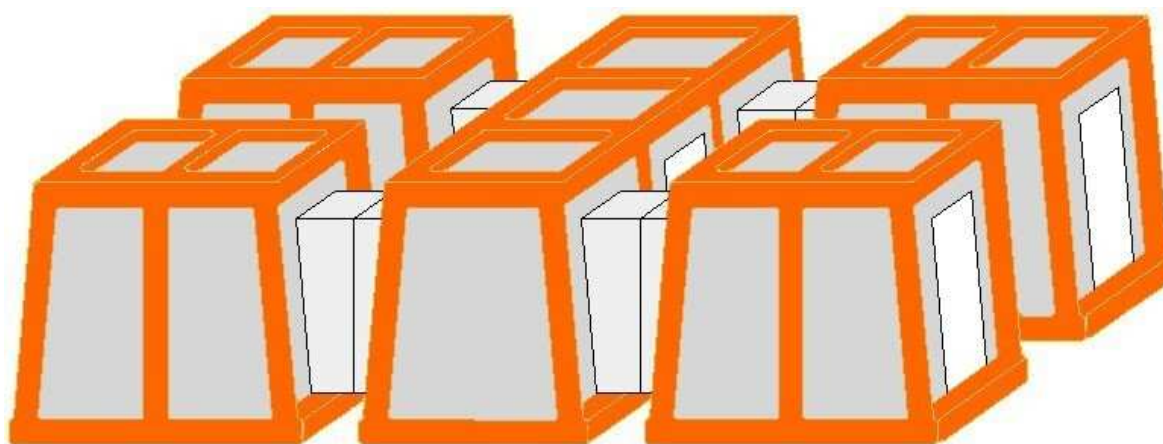
Obr. 28: Dekontaminační sprcha vlastní výroby [3]



Obr. 29: Dekontaminační sprcha vlastní výroby [3]

5. Modulový systém

Koncepce vybavenosti dekontaminačními sprchami u Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje je založena na modulovém systému. Tento systém je inspirovaný postupy používanými ve vojenských složkách. V rámci HZS se jedná o ojedinělý způsob použití dekontaminačních sprch. Jednotlivé dekontaminační sprchy lze navzájem propojit do většího celku. Modulový systém se týká dvoukomorových dekontaminačních sprch a sprchy tříkomorové (Obr. 30).



Obr. 30: Schéma modulového systému

5.1. Popis modulového systému

Tříkomorová sprcha je postavena jako centrální a na ni se napojují dvoukomorové sprchy. Sprchy se navzájem propojují speciálně vytvořeným límcem, kterým jsou vybaveny obě spojované části. Samotné spojení se provádí za pomoci zipu rozděleného na dvě části. Dojde tak k vytvoření průchodu odděleného od okolí. Osoba podstupující dekontaminaci prochází mezi jednotlivými dekontaminačními sprchami izolovaná od okolního prostředí. Na obrázku (Obr. 30) je znázorněno schéma sestavení, při kterém dojde k vytvoření dvou oddělených dekontaminačních linek. Toho lze využít pro vytvoření oddělené dekontaminace mužů a žen. Prostřední sprchu by bylo možné využít pro dekontaminaci osob na nosítkách. V prostoru vstupní sprchy by docházelo ke svlékání oděvů. V centrální sprše by probíhala samotná dekontaminace. Ve výstupní sprše by dekontaminované osoby byly vybavovány novými oděvy. Obrázek (Obr. 31) znázorňuje reálné propojení dvou dekontaminačních sprch.



Obr. 31: Propojené dekontaminační sprchy [23]

V době vzniku tohoto systému nebyla problematika dekontaminace v České republice prakticky řešena. Vytvoření modulového systému znamenalo řešení hromadné dekontaminace osob jen v rámci Moravskoslezského kraje. Generální ředitelství HZS ČR vypracovalo koncepci hromadné dekontaminace osob pro území celé ČR. Každý kraj byl následně vybaven zařízeními „stanoviště dekontaminace osob“ SDO nebo SDO 2, kterými se zajišťuje hromadná dekontaminace v současnosti.

5.2. Použitelnost modulového systému

Přestože Moravskoslezský kraj disponuje zařízením SDO 2, možnost použití modulového systému je stále aktuální. Obsluhou SDO 2 je jednotka z HS 2 Fifejdy. Samotné zařízení SDO 2 je umístěno na HS Bílovec. Dopravu na místo zásahu zajišťuje SDH Ostrava – Michálkovice. Jedná se o jednotku PO se zařazením podle poplachového plánu kraje do kategorie JPO III s působností na celém území města Ostravy. SDH Ostrava – Michálkovice disponuje výjezdovou technikou CAS 25/2500/400 – S2Z a DA12 – L1Z. V případě potřeby SDO 2 musí dojít ke svolání jednotky, připojení zařízení k výjezdové technice a následné jízdě na místo mimořádné události. Jedná se o dobu přibližně jedné hodiny. Dále je k zprovoznění a obsluze SDO 2 potřeba většího množství sil. Spojení dojezdové doby a náročnosti na obsluhu určuje tuto techniku jako neefektivní pro rychlé nasazení. Je vhodné použít ji pro dlouhodobé akce (např. použití při likvidaci ohnisek ptačí chřipky) nebo na akce plánované dopředu (např. významné sportovní události).

Použití modulového systému se uvažuje u zvlášť závažné mimořádné události s potřebou dekontaminace velkého počtu osob v časově krátké době. V takovém případě

dojde k vyslání chemického kontejneru na místo události v řádu několika minut. Chemický kontejner má ve výbavě tříkomorovou dekontaminační sprchu, která je základním prvkem pro vytvoření modulového systému. Po dojezdu na místo zásahu může být okamžitě tato dekontaminační sprcha uváděna do provozu. A v závislosti na rozsahu a místě mimořádné události by docházelo k postupnému vytváření modulového systému, následným dojezdem povolaných jednotek přivázející další komponenty tohoto systému. Tento systém je v porovnání s SDO mnohem operativnější. Není třeba čekat na kompletní zprovoznění všech částí. Dekontaminace může probíhat hned po zprovoznění první dekontaminační sprchy a průběžně může docházet k rozšiřování systému. Modulový systém je tak vhodný v případě potřeby rychlého nasazení.

5.3. *Komponenty modulového systému*

V tabulce (Tabulka 4) jsou uvedeny všechny prvky, které lze pro stavbu modulového systému použít. Základní prvek, tříkomorová dekontaminační sprcha, je dislokována na centrální stanici HS 1 Ostrava Zábřeh. Dvoukomorové dekontaminační sprchy jsou rozmístěné v rámci kraje. Ve většině případů se jedná o umístění na centrálních stanicích, pouze v případě umístění na HS Třinec se jedná o pobočnou stanici. Jediná dekontaminační sprcha, která není na výjezdové technice, je umístěna na stanici HS 1 Ostrava Zábřeh ve skladu Chemické služby.

Tabulka 4: Komponenty modulového systému

Dislokace stanice	Typ stanice	Předurčenost havárie NL	Typ dekontaminační sprchy
Bruntál	C1	S	DPI X2
Třinec	P4	Z	DPI X2
Karviná	C2	S	DPI X2
Nový Jičín	C1	S	DPI X2
Opava	C2	S	DPI X2
Zábřeh	C3	O	DPI X2
			DPI X2
			DECAS V3

6. Provedení auditu dekontaminačních sprch

Jak je uvedeno v kapitole 4.5, došlo k přerušení servisu u výrobce dekontaminačních sprch. Na konci roku 2009 došlo ke kontaktu s firmou Professional Protection Systems, Ltd. (Velká Británie). Jednalo se o osamostatněnou část firmy Plysu Protection Systems, Ltd. (Velká Británie), která se zabývala výrobou dekontaminačních sprch. Po jednání s touto firmou bylo dohodnuto provedení auditu stavu všech dekontaminačních sprch, kterými je HZS Moravskoslezského kraje vybaven.

6.1. Průběh auditu dekontaminačních sprch

Audit proběhl v termínu 9. – 10. 2. 2010 v prostorách centrální stanice Ostrava – Zábřeh. Ze strany výrobce se ho zúčastnili technický manažer a manažer výroby a servisu. Dále se ho zúčastnil obchodní zástupce výrobce pro Českou republiku. Rozdělení auditu do dvou dnů bylo zvoleno proto, aby byla zajištěna v případě potřeby dostupnost dekontaminační sprchy na celém území kraje. Tzn., že v daný den byla stažena na centrální stanici vždy jedna dekontaminační sprcha z daného územního odboru. Druhý den proběhl audit zbývajících dekontaminačních sprch.

Audit proběhl tak, že každá dekontaminační sprcha byla rozložena. V této fázi proběhla první fáze kontroly celistvosti zaměřená na oblast pod pneumatickými válci a na stropní část dekontaminační sprchy. Druhá fáze kontroly vyžadovala nafouknutí dekontaminačních sprch tlakovým vzduchem. Procesem nafukování se ověřovala funkčnost nafukovacích a přetlakových ventilů. Po nafouknutí proběhla kontrola nosného pneumatického rámu, spojů a celistvosti vnitřní kabiny a celistvosti podlahové části. Konzultací s hasičem, který danou dekontaminační sprchu dopravil, byly zjištěny informace o době, po kterou nedojde u dekontaminační sprchy k jejímu zhroucení a informace o četnosti jejího použití. V případě zjištění krátké doby, po kterou je dekontaminační sprcha stabilní, byla provedena kontrola těsnosti spojů na pneumatickém nosném rámu. Tato kontrola byla provedena potřením štětcem vybraných spojů roztokem mýdlové vody. Zjištěné závady byly zaznamenány do protokolu o provedené kontrole.

6.2. Zjištěné závady na dekontaminačních sprchách

6.2.1. Vytvoření trhliny v konstrukci

Používáním dekontaminačních sprch při likvidacích mimořádných událostí a při výcviku se projevily různé typy poškození a problémy vyplývající z konstrukčního řešení.

A. Poškození podlahové části

Příčina poškození podlahové části dekontaminační sprchy může být různá. Pokud dojde k poškození části, která se nachází uvnitř dekontaminační sprchy, dojde k pravděpodobnému úniku odpadní vody po dekontaminaci do volného prostoru. Jedná se pak o problematickou situaci. V případě, že dojde k poškození podlahové části, která se nachází mimo vnitřní část dekontaminační sprchy, k úniku odpadní vody do okolního prostředí nedochází. Dojde však ke snížení ochrany pneumatické části konstrukce před možným poškozením. Případné ostré nerovnosti nebo předměty mohou tuto část snáze narušit.

K poškození podlahy dekontaminační sprchy dochází často v případě, kdy se pod ní nachází ostrá nerovnost nebo předmět a dojde k jejímu zatížení z horní části. Následkem toho dojde k proříznutí materiálu.

Další možnou příčinou poškození podlahy je nevhodně provedené vnitřní vybavení dekontaminační sprchy. Na obrázku (Obr. 32) je zobrazeno vnitřní vybavení dekontaminační sprchy. Problematickou částí jsou ruční kartáče a ruční sprchy. Konkrétně délka spirálové hadice, která přivádí vodu (nebo dekontaminační směs) z rozvodu vody ke konkrétnímu zařízení. Na tomto obrázku si lze povšimnout prověšení těchto hadic až k podlaze dekontaminační sprchy. Když zasahující hasič provádí dekontaminaci ruční sprchou nebo ručním kartáčem a volně je upustí, dochází k průťahu hadice. Hadice se prodlouží natolik, že často dojde ke kontaktu daného zařízení s podlahou a tím může dojít k jejímu poškození. Na obrázku (Obr. 33) je zobrazen detail ručního kartáče těsně nad podlahou. Dále je vidět záplata, kterou bylo opraveno vzniklé poškození. V jejím okolí se nachází další rýhy způsobené nárazem ručního kartáče.

Poškození na obrázku (Obr. 34) se nachází ve vnější části dekontaminační sprchy. Jedná se o oblast odvodu odpadního roztoku. Při manipulaci se sprchou, zvláště při skládání, může dojít k proříznutí materiálu o tvrdou hranu otvoru.



**Obr. 32: Vybavení
dekontaminační sprchy**



**Obr. 33: Detail ručního
kartáče**



**Obr. 34: Poškozený
materiál**

B. Poškození pneumatické konstrukce

Vlivem manipulace a používáním dekontaminační sprchy dochází i k poškozením na pneumatických válcích, které tvoří nosnou část konstrukce. Přestože jsou konstruovány s důrazem na jejich odolnost, jejich poškození nelze vyloučit. Poškozením pneumatické konstrukce dojde k úniku vzduchu z konstrukce. Pokles tlaku ve válcích sníží stabilitu sprchy a dochází k jejímu postupnému kolapsu. Na snímcích jsou zobrazeny příklady oprav, které byly na konstrukci provedeny. Obrázek (Obr. 35) zobrazuje opravu provedenou na horní vodorovné části a obrázek (Obr. 36) opravu provedenou na svislé části konstrukce.



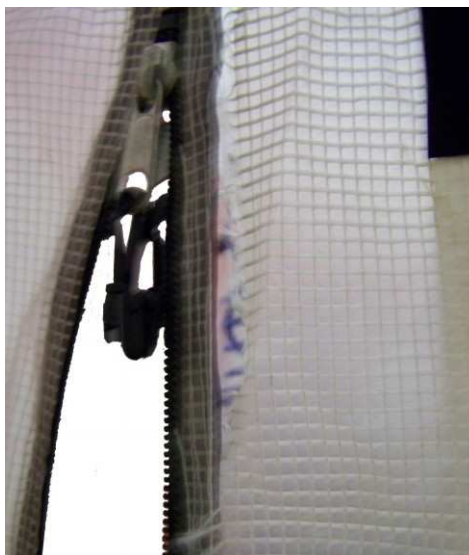
Obr. 35: Oprava pneumatické části



Obr. 36: Oprava pneumatické části

C. Poškození vnitřní kabiny

Nasazení dekontaminačních sprch ať už při zásahu nebo při výcviku se projevuje i na opotřebení vnitřní kabiny. V případě, že dojde k narušení její celistvosti, může dojít k úniku produktů dekontaminace z prostoru dekontaminační sprchy do okolního prostředí. K poškozením dochází hlavně v oblasti spojů a v místech, která jsou zvláště namáhána. K velkému namáhání materiálu dochází v oblasti zipu, pomocí kterého se uzavírají vstupy do dekontaminační sprchy. Manipulací se zipem dochází k postupnému roztržení stěny kolem něj (Obr. 37). Další problematickou oblastí je napojení manipulačních rukávů s rukavicemi k boční stěně. Vlivem užívání se může poškodit tento spoj. Nad manipulačními rukávy je umístěno ve stěně okno vytvořené z transparentní fólie. Spoj těchto dvou různých materiálů bývá místem narušení celistvosti vnitřní kabiny (Obr. 38). Další místa poškození, která byla nalezena, jsou otvor ve stropnici a místo napojení vnitřní kabiny na podlahovou část. Příčinou poškození stěny kabiny může být i náhlé přenesení váhy ze strany hasiče obsluhujícího dekontaminační sprchu nebo pracujícího v manipulačních rukávech. Bylo zjištěno i poškození a úplná absence jednoho z prvků, který zajišťuje srolovaný vstupní otvor v horní poloze.



Obr. 37: Poškozený zip



Obr. 38: Roztržená stěna

6.2.2. Poškození ukotvení vnitřní kabiny

Jedná se o typ poruchy s nejvyšší četností výskytu na dekontaminačních sprchách. Když je vnitřní kabina namáhána na tah, přenáší se toto namáhání pomocí systému kotvících ok a provlečených hadiček na pneumatické válce. Postupně dochází k odpadávání těchto kotvících ok od podkladu (Obr. 39). Když se odtrhne kotvící oko, dojde k průvěsu kabiny (Obr. 40) a tím se zvýší namáhání dalších kotvících bodů. Příčiny zvýšeného namáhání mohou být různé. Velmi často dochází k odtržení ok právě v době, kdy je dekontaminační sprcha nafukována. Se zvedající se nosnou konstrukcí se zvedá současně i zavěšená kabina. V té chvíli je namáhání kotvících ok největší. Příčinou poškození může být i náhlé přenesení váhy ze strany hasiče obsluhujícího dekontaminační sprchu nebo pracujícího v manipulačních rukávech. Další zatížení působí zavodněný rozvod vody, který přivádí dekontaminační vodu. Ten je vyveden nad stropní část kabiny a tam je dále rozveden k tryskám a dalším zařízením.



Obr. 39: Odtržené kotvící oko



Obr. 40: Poškozené kotvení

6.2.3. Netěsnost pneumatické části

Nejedná se o přímé poškození pneumatické části konstrukce dekontaminační sprchy, které by bylo způsobeno přítomností ostrého předmětu. Při těchto netěsnostech nedochází k masivnímu úniku vzduchu jedním otvorem. Jedná se o pomalé pozvolné unikání vzduchu z válců. Většinou jde o únik přímo v místě sváru. Tyto netěsnosti jsou zjišťovány za pomoci roztoku mýdlové vody. Roztok je aplikován na místo předpokládaného úniku vzduchu, jedná se tedy o sváry na konstrukci. Po aplikaci se sleduje, zda nedochází k tvorbě bublin, které jsou projevem úniku vzduchu. Větší lokální netěsnosti (Obr. 41) se vyskytovaly hlavně v oblasti dolních rohů na vnitřní části pneumatických válců. Drobné netěsnosti byly nalezeny i ve spojích horní části nosné konstrukce. Dalším typem netěsností jsou takové, při kterých nedochází k úniku v jednom místě, ale po určité délce sváru (Obr. 42). Projev těchto úniků není tak zřetelný jako u většího lokálního úniku. Vzhledem k tomu, že k úniku dochází v delším úseku, může být i celkové množství uniklého vzduchu výrazné.



Obr. 41: Netěsnost sváru



Obr. 42: Netěsnost sváru

6.2.4. Poškození kotvení rozvodu vody

Rozvod vody je k nosné části uchycen za pomoci fixačních pásů. Tyto pásy připevňují hadici k pneumatickému válci a udržují ji ve správné poloze. Fixace je provedena prostřednictvím suchých zipů. Používáním dochází k narušení švu, kterým je k pásu přichycen suchý zip. Poškození má za následek postupné odchlípnutí suchého zipu a vede až k jeho úplnému odtržení (Obr. 43). Bez něj fixační pás ztrácí svoji funkci a není schopen upevňovat hadici k nosné konstrukci. Což znamená, že se zvyšuje namáhání ostatních částí. Kromě poškození suchého zipu může dojít i k poškození samotného fixačního pásu. Obrázek (Obr. 44) zobrazuje opravu natrženého fixačního pásu.



Obr. 43: Chybějící suchý zip



Obr. 44: Přelepený fixační pás

6.2.5. Poškození rozvodu vody

Rozvod vody je složen z měkkých částí, jakými jsou hadice, a částmi tvrdými jako například kolena nebo rozbočky. Při skládání dekontaminační sprchy dochází k ohybu hadic. V místě ohybu je materiál hadice více namáhán a postupně dochází ke změně jeho vlastností a tím ke vzniku poškození (Obr. 45). U napojení hadice na tvrdou část systému může vlivem ohýbání dojít k poškození hadice o hranu této části. Pokud nastane drobné narušení celistvosti hadice, uniká dekontaminační voda ze systému. Tím může dojít ke snížení schopnosti účinné dekontaminace. Důsledkem poškození celistvosti hadice většího rozsahu může být úplné vyřazení dekontaminační sprchy z provozu. V takovém případě je nutná výměna poškozené části (Obr. 46).



Obr. 45: Poškozená hadice



Obr. 46: Oprava hadice

6.2.6. Poškození velkého vypouštěcího ventilu

Velký vypouštěcí ventil slouží pro snadnější vypuštění vzduchu. Čím více vzduchu je z dekontaminační sprchy odstraněno, tím snazší je její složení do požadovaného rozměru. Pokud víčko ventilu není na ventil nasazeno během skládání sprchy do transportního obalu, může dojít k problému. Při balení sprchy je na sprchu vyvíjen rovnoměrný tlak, aby došlo k co největšímu odstranění vzduchu z válců a sprcha byla co nejskladnější. Když při této manipulaci není na závitové části ventilu víčko nasazené, dochází k jejímu zvýšenému namáhání. Vlivem tlaku se tvar ventilu může krátkodobě změnit z kruhového na elipsovitý. Tato změna tvaru může vést až k prasknutí závitové části. Při skládání může docházet tomu, že tlak na ventil způsobí proříznutí materiálu nebo vytržení z pneumatického válce. Jedná se o zásadní narušení nosné konstrukce sprchy a způsobí její nefunkčnost. Opravy, které proběhly v souvislosti s touto závadou, jsou znázorněny na obrázcích. Ve většině případů se jednalo o úplné odstranění ventilu a vzniklý otvor byl překryt materiálem shodným s konstrukcí (Obr. 47). Jiným způsobem opravy je kompletní nahrazení stávajícího poškozeného ventilu jiným (Obr. 48). Ten byl vytvořen tak, aby došlo k překrytí porušeného materiálu kolem původního ventilu.



Obr. 47: Odstraněný velký vypustný ventil



Obr. 48: Nahrazený velký vypustný ventil

6.2.7. Degradace materiálu

Na všech částech dekontaminační sprchy se více či méně projevuje stárnutí materiálů, ze kterých jsou vyrobeny. Degradace materiálu nosné pneumatické konstrukce se projevuje sníženou pružností materiálu. Hlavně ve svárech může způsobit netěsnosti a únik vzduchu. Stárnutí materiálu použitého na konstrukci vnitřní kabiny je patrné z uvolňování vláken z její struktury a zhoršením její pevnosti. Kontakt s různými chemickými látkami se projevuje na rukavicích, kterými jsou vybaveny manipulační rukávy. Dochází ke změně barvy z původní tmavě černé na odstín šedé. Změna je nejvíce patrná na konečcích prstů. Křehnutí se nejvíce projevuje u O-kroužků spojujících rukavice s rukávy. Tyto kroužky zajišťují těsnost spojení a udržují tvar vstupu do rukavice pro snadnější nasazování. Při změně vlastností materiálu kroužků, může dojít k jejich prasknutí (Obr. 49).



Obr. 49: Prasklý zápětní kroužek [15]

6.2.8. Tvarová odchylka konstrukce

U jedné z dekontaminačních sprch, které jsou ve vybavení HZS Moravskoslezského kraje, je patrné odchylení od původního tvaru (Obr. 50). Jedná se o dvoukomorovou dekontaminační sprchu. Odchylka spočívá v naklonění sprchy na jednu z delších stran. Odklon od původní roviny je na straně, kde jsou manipulační rukávy. Na funkčnost dekontaminační sprchy tato odchylka nemá dopad. Dojde však k částečnému zhoršení práce hasičů asistujících při dekontaminaci v manipulačních rukávech.



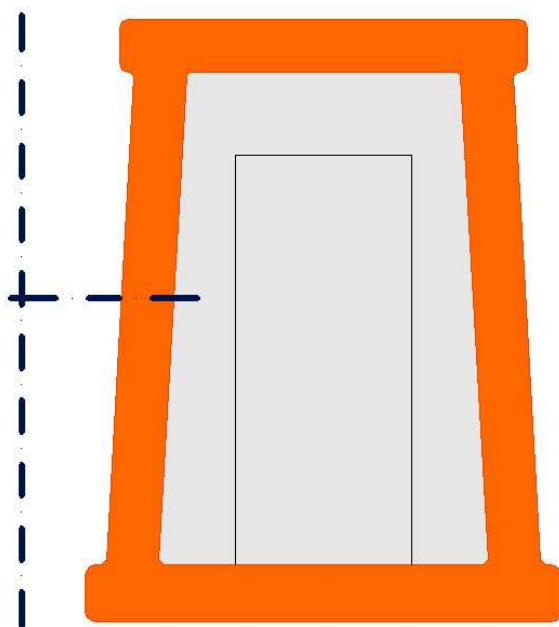
Obr. 50: Tvarová odchylka dekontaminační sprchy

6.3. *Nedostatky v konstrukčním provedení*

Používáním dekontaminačních sprch nevznikly pouze závady, které byly nalezeny při jejich auditu. Byly zjištěny určité nedostatky, které buď částečně zhoršují činnost hasičů, nebo způsobují problematictější opravy.

6.3.1. Tvar dekontaminační sprchy

Konstrukce dekontaminačních sprch způsobuje určité problémy při jejich používání. Nedostatky jsou patrné při provádění dekontaminace obsluhou dekontaminační sprchy. Na obrázku (Obr. 51) je znázorněna dekontaminační sprcha s pomocnými osami. Vertikální osa znázorňuje osu člověka, který provádí dekontaminaci pomocí manipulačních rukávů. Vzdálenost mezi spodní částí dekontaminační sprchy a touto osou je způsobena tím, že pneumatická konstrukce dekontaminační sprchy leží po celé délce na podkladě. Tím se tedy k dekontaminační sprše nemůžeme přiblížit. Ve výšce osy manipulačních rukávů je tato vzdálenost ještě větší. To je způsobeno tvarem konstrukce dekontaminační sprchy. Tvar komolého jehlanu vytváří odklon stěn od horizontální osy. Aby obsluha dekontaminační sprchy mohla provádět činnost v manipulačních rukávech, musí se částečně předklonit. Při předklonění může dojít snadno ke ztrátě rovnováhy a následnému pádu obsluhy na boční stěnu vnitřní kabiny.



Obr. 51: Konstrukce dekontaminační sprchy

6.3.2. Systém upevnění vnitřní kabiny

Problematickým místem je konstrukční provedení upevnění vnitřní kabiny k nosnému rámu. Jedná se o technologii vysokofrekvenčního svařování dvou rozdílných materiálů. Jedná se o spojování oranžového polyuretanu, ze kterého je zhotoven nosný rám a PVC, z kterého jsou vyrobena kotvící oka. Pro lepší spojení se při výrobě mezi tyto materiály vkládá další speciální materiál. Po odtržení kotvícího oka od nosného rámu je jeho oprava náročná. Podle vyjádření výrobce se jedná o manipulačně nejsložitější opravu. Aby bylo možné kotvící oko znovu přivařit, musí se svařovací elektroda umístit v bodě spojování na vnitřní stranu nosného rámu. Z důvodu zachování celistvosti nosného rámu se svařovací elektroda do něj umísťuje přes velký vypouštěcí ventil.

6.4. *Doporučení pro zvýšení životnosti*

Na základě zjištění při provádění auditu, výrobce doporučil možné opatření pro zvýšení životnosti dekontaminačních sprch. Doporučení se týká metody jejich skládání. Nevhodnou manipulací při něm může dojít ke zvýšenému namáhání některých částí dekontaminačních sprch. To může vyústit v poškození dekontaminační sprchy. Naopak vhodná manipulace může životnost prodloužit.

Pokud při skládání dekontaminační sprchy nejsme pod časovým tlakem, je vhodné provádět vypouštění vzduchu přes napouštěcí ventil. Postupným rovnoměrným tlakem obsluhy na pneumatické části dojde k vytlačení většiny vzduchu z válců. Pro kompletní odstranění vzduchu se povoluje víčko velkého vypouštěcího ventilu. Velmi vhodnou variantou, která se osvědčila hasičům MSK, je odsátí vzduchu průmyslovým vysavačem. Tím se snadno přebytečný vzduch odstraní. Což je důležité při umísťování dekontaminační sprchy DPI a DECAS V3 zpět na výjezdovou techniku. Zde i malé množství přebytečného vzduchu způsobuje problémy s uložením dekontaminační sprchy do určeného prostoru. Při skládání je důležité, aby na velkém vypouštěcím ventilu bylo víčko nasazeno. Tím se zabraňuje deformaci otvoru působením tlaku a nedochází pak k jeho poškození. Když je vzduch odstraněn, stáhne se horní část sprchy na jednu stranu, buď na stranu stěny s manipulačními rukávy, nebo na stranu prázdné stěny. Tím dojde k narovnání svislých válců na jedné straně. Tyto válce se v polovině prohnou a horní část sprchy se přetáhne na druhou stranu. Ohnou se v polovině zbývající svislé válce. Následně se horní část položí tak, aby kopírovala základnu. Sprcha, která je takto složena, při nafukování stoupá rovně nahoru. Nedochází k nadměrnému pnutí, ke kterému by došlo, pokud by horní část byla složena na jednu stranu. Nedojde tak

k případnému poškození kotvících ok vnitřní kabiny. Při následném srolování je důležité jen pozvolné rovnoměrné tlačení na skládanou sprchu vedoucí k vytlačení zbytkového vzduchu. Kdyby došlo například k prudkému zatlačení kolenem, mohlo by dojít k prasknutí křehkých částí, případně k proříznutí materiálu o tvrdé části konstrukce. Na obrázcích jsou zobrazeny oba způsoby složení dekontaminační sprchy. Na obrázku vlevo (Obr. 52) je zobrazena špatně složená dekontaminační sprcha. Horní část je poskládána vpravo na delší straně sprchy. Správné poskládání je vidět na obrázku vpravo (Obr. 53). Horní část kopíruje spodní základnu.



Obr. 52: Špatně složená dekontaminační sprcha



Obr. 53: Správně složená dekontaminační sprcha

7. Návrh řešení optimalizace stavu dekontaminačních sprch u HZS MSK

Požadavkem HZS Moravskoslezského kraje bylo zachování modulového systému (viz kapitola 5). V důsledku to znamená zachování tříkomorové dekontaminační sprchy ve výbavě. Tento požadavek musí zahrnovat všechny varianty řešení. Zachován má být i současný počet 15 ks pneumatických dekontaminačních sprch.

Firma PPS, Ltd. (VB) poskytla finanční údaje uvedené v měně EUR. Pro přepočít byl zvolen kurz 25,868 Kč za 1 EURO. Ten představuje čtvrtletní průměr kurzu v období prvního čtvrtletí roku 2010.

7.1. *Varianata 1: Údržba stávajícího vybavení*

Údržba stávajícího vybavení nemá tak vysoké pořizovací náklady jako nákup nového vybavení. Opravami vznikne vybavení plně použitelné při řešení mimořádných událostí.

Zůstanou ale zachovány všechny změny, kterými dekontaminační sprchy během užívání prošly. U několika dekontaminačních sprch došlo k zásahu do konstrukce tím, že u nich byl odstraněn velký vypouštěcí ventil. Tato úprava však nemá vliv na funkci sprch. Na použitých materiálech se projevuje jejich stárnutí, které způsobuje větší náchylnost k poškození.

Varianata údržby všech dekontaminačních sprch vychází z auditu provedeného výrobcem (kapitola 6). Na základě tohoto auditu výrobce vytvořil ceník nákladů na opravy jednotlivých dekontaminačních sprch.

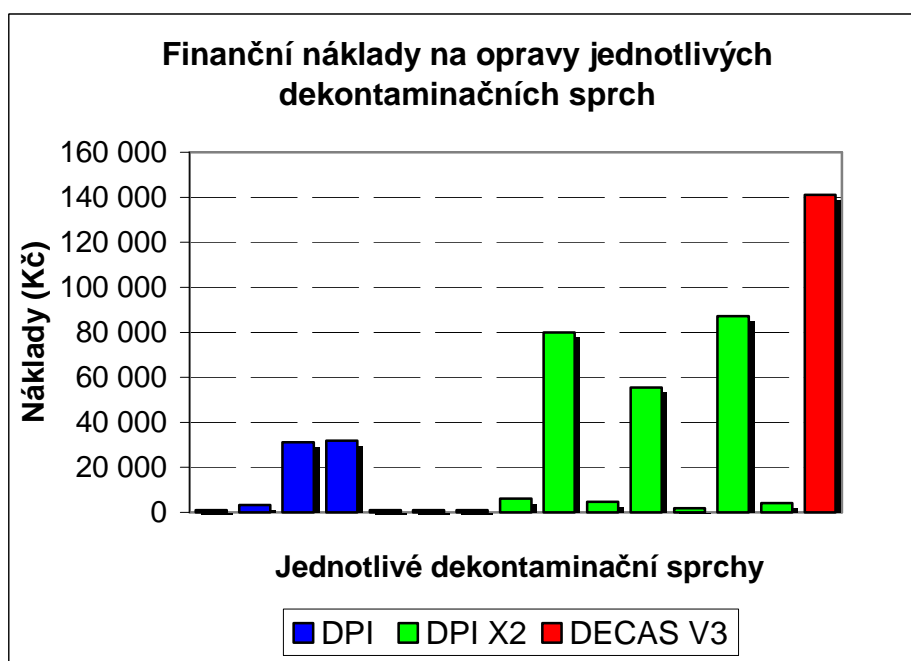
V tabulce (Tabulka 5) jsou uvedeny finanční náklady na opravy, které doporučil výrobce pro každou z dekontaminačních sprch. V případě provedení všech doporučených oprav by celková výše nákladů činila 450 538 Kč.

Tabulka 5: Náklady na opravy dekontaminačních sprch

Číslo	Typ dekontaminační sprchy	Cena opravy (EUR)	Cena opravy (Kč)
1	DPI	36,9	955
2	DPI	128,9	3 334
3	DPI	1 204,9	31 168
4	DPI	1 230,8	31 838

5	DPI	36,9	955
6	DPI	36,9	955
7	DPI	36,9	955
8	DPI X2	237,8	6 151
9	DPI X2	3 087,7	79 873
10	DPI X2	183,8	4 755
11	DPI X 2	2 143,7	55 453
12	DPI X2	68,8	1 780
13	DPI X2	3 368	87 123
14	DPI X2	160,8	4 160
15	DECAS V3	5 454	141 084
Celková cena oprav		17 417	450 538

V grafu (Obr. 54) jsou graficky znázorněny hodnoty uvedené tabulce (Tabulka 5). Jednotlivé typy dekontaminačních sprch jsou barevně rozlišeny.



Obr. 54: Graf finančních nákladů na opravy dekontaminačních sprch

7.1.1. Oprava stávající tříkomorové dekontaminační sprchy

Při auditu byly zjištěny tyto závady:

- Poškození podlahy
- Utržená některá kotvící oka
- Poškozený rozvod vody
- Poškozený napouštěcí ventil
- Poškození vnitřní kabiny
- Špatný stav nosného rámu
- Slabý materiál podlahy v oblasti otvoru pro odvod odpadní vody
- Staré rukavice a zápěstní kroužky

V případě opravení všech závad dekontaminační sprchy by se jednalo o výměnu většiny částí. Zůstala by tak v podstatě původní pouze podlahová část s opravenými poškozeními a opravený rozvod vody. Celková částka na tyto opravy dosáhla výše 5 454 EUR. Tyto náklady dosahují téměř ceny nové dekontaminační sprchy nabízené stejným výrobcem. Cena nové dekontaminační sprchy DECAS V3 je 5 741 EUR. Rozdíl mezi náklady na opravu a nákup nové sprchy je tedy 287 EUR.

7.1.2. Opravy ostatních dekontaminačních sprch

U dekontaminačních sprch typu DPI X2 byly nejčastěji zjištěny závady typu poškození vnitřní kabiny a netěsnost rámu. Kromě těchto závad se vyskytly i závady další.

V případě dekontaminačních sprch typu DPI se mimo dvou případů jednalo o drobné nedostatky. V prvním případě se jednalo o špatný stav vnitřní kabiny způsobený jejím stářím. Podle výrobního čísla se jednalo o dekontaminační sprchu, která byla zakoupena jako jedna z prvních u HZS Moravskoslezského kraje. V druhém případě byla vnitřní kabina ve velmi dobrém stavu, ale v její stropní části byla velká trhлина.

7.2. *Varianta 2: Nákup celého nového vybavení*

Výhodou této varianty je získání nové techniky. Tím by se do vybavení HZS dostaly dekontaminační sprchy s platnou záruční dobou. Při vhodné volbě typu dekontaminačních sprch došlo k odstranění nedostatků zjištěných při používání stávajícího vybavení. Hlavní nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady, které by musely být na nákup vynaloženy. Podklady pro tuto variantu byly poskytnuty jednotlivými výrobci. V uvedených cenách nejsou zahrnuty žádné slevy. Výrobci poskytují slevy individuálně až podle konkrétní objednávky.

7.2.1. Nákup nové tříkomorové dekontaminační sprchy

Za účelem zjištění nabídky dekontaminační sprchy takovýchto parametrů proběhlo kontaktování dalších devíti výrobců a distributorů dekontaminačních sprch působících na území České republiky. V běžné nabídce dekontaminačních sprch žádná z kontaktovaných firem tímto typem nedisponuje. Většina z dotázaných firem podle svého vyjádření takovýto typ sprchy nevyrábí, ale mají možnosti ji vyrobit. Jednou z možností by tedy bylo vyrobení dekontaminační sprchy vlastní konstrukce ve spolupráci s některou z firem. Tato možnost naráží na několik překážek. Nejvýraznější je omezenost prostorem na výjezdové technice. U nově zakoupené dekontaminační sprchy musí být zajištěna možnost umístění na vozidle. Ta je v případě tříkomorové dekontaminační sprchy stanovena prostorem, který je pro ni určen v chemickém kontejneru. Je velmi obtížné navrhnout konstrukci dekontaminační sprchy tak, aby splňovala všechny náležitosti pro užívání a zároveň splňovala kritérium maximálního rozměru ve sbaleném stavu. Další překážkou může být finanční stránka individuální výroby navržené dekontaminační sprchy. Otázkou je možnost odhadu ceny dekontaminační sprchy ještě před jejím vyrobením.

Jediným výrobcem v České republice, který má už zkušenosti s výrobou tříkomorové dekontaminační sprchy, je firma GUMOTEX, a.s. Ta vyrobila tento typ dekontaminační sprchy určený pro německý trh (Obr. 55). Cena tohoto typu dekontaminační sprchy by měla být 90 000 Kč bez DPH. Rozměry dekontaminační sprchy v provozním stavu jsou 4000x1550x2400 mm.



Obr. 55: Tříkomorová dekontaminační sprcha firmy GUMOTEX, a.s. [21]

Firma Professional Protection Systems, Ltd. (Velká Británie) nabízí nejen původní typ tříkomorové dekontaminační sprchy DECAS V3, ale i novější typ DECAS V10. Právě typ DECAS V10 nabízí HZS Moravskoslezského kraje v této době za zvýhodněnou cenu 4 140 EUR.

7.2.2. Nákup vybavení u výrobce stávajících dekontaminačních sprch

Výhoda nákupu dekontaminačních sprch u stávajícího výrobce spočívá ve znalostech těchto dekontaminačních sprch vzniklých jejich používáním. Další výhodou je nabídka typů, které nabízí. Jak bylo uvedeno v kapitole 7.2.1, není tříkomorová dekontaminační sprcha ve standardní nabídce firem působících v České republice. Firma PPS, Ltd. (VB) má v běžné nabídce dva typy tříkomorové dekontaminační sprchy.

V tabulce (Tabulka 6) je uvedena první varianta výpočtu pro nákup celého nového vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB). V této variantě je zachován stejný model tříkomorové dekontaminační sprchy jaká je v současné době používána u HZS Moravskoslezského kraje. Celková cena tohoto návrhu činí 1 452 074 Kč.

Tabulka 6: Nákup vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB) s typem dekontaminační sprchy DECAS V3

	DPI	DPI X2	DECAS V3
Cena 1 ks (EUR)	2 757	4 442	5 741
Cena 1 ks (Kč)	71 318	114 906	148 508
Počet ks v systému	7	7	1
Cena kusů (EUR)	19 299	31 094	5 741
Cena kusů (Kč)	499 227	804 340	148 508
Celková cena (Kč)	1 452 074		

V tabulce (Tabulka 7) je uvedena druhá varianta výpočtu pro nákup celého nového vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB). V této variantě je zahrnut nákup nového typu dekontaminační sprchy DECAS V10. Celková cena tohoto návrhu činí 1 410 660 Kč.

Tabulka 7: Nákup vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB) s typem dekontaminační sprchy DECAS V10

	DPI	DPI X2	DECAS V10
Cena 1 ks (EUR)	2 757	4 442	4 140
Cena 1 ks (Kč)	71 318	114 906	107 094
Počet ks v systému	7	7	1
Cena kusů (EUR)	19 299	31 094	4 140
Cena kusů (Kč)	499 227	804 340	107 094
Celková cena (Kč)	1 410 660		

Uvedené dekontaminační sprchy jsou v základním provedení. Pro vytvoření modulového systému je třeba doplnit je o propojovací části, které nejsou započítány do celkové ceny. Dále je u typu DPI problém s umístěním na výjezdovou techniku. Rozměr složené dekontaminační sprchy typu DPI je 100 x 140 x 40 cm. V protiplynovém automobilu je pro dekontaminační sprchu vyhrazen prostor o rozměrech 90 x 71 x 66 cm, tudíž do něj novou dekontaminační sprchu typu DPI nelze umístit.

V případě spolupráce s firmou PPS, Ltd. (VB) zůstává problematická otázka zajištění servisu pro dekontaminační sprchy. Jak bylo uvedeno v kapitole 4.5, došlo v minulosti už dvakrát k přerušení zajišťování servisu. Tato firma má v současné době zajištěn servis přes partnerskou českou firmu. V této firmě jsou zajištěny případné opravy závad, které byly zjištěny při auditu. Dle vyjádření výrobce tato firma zvládá většinu z oprav. Problémem je však oprava utržených kotvících oka na nosném pneumatickém rámu. Tato oprava je tak technicky obtížná, že výrobce v tomto případě zajišťuje vyslání pracovníka ze sídla firmy v Anglii.

Problematickou je i komunikace s výrobcem, která neprobíhá přímo. Je uskutečňována prostřednictvím třetí osoby, kterou je obchodní zástupce výrobce pro území České republiky. Jedná se o partnerskou firmu. Tento způsob komunikace rozhodně není bezproblémový. Dochází při něm k velkým časovým prodlevám v komunikaci. Časově náročné je i zjišťování základních informací o výrobcích. Mnohdy jsou tyto informace nedostupné, protože je obchodní zástupce není schopen zajistit u výrobce. Dochází i k poskytování nekompletních informací, protože obchodní zástupce je předává, tak jak se mu je zrovna podaří od výrobce získat. Problematickou komunikaci jsem si osobně potvrdil. Otevřenou otázkou zůstává, jak bude fungovat servis dekontaminačních sprch, při kterém se do systému komunikace zapojí další firma.

7.2.3. Nákup vybavení u nového výrobce

Pro tuto variantu byla zvolena česká firma GUMOTEX, a.s. Důvodem bylo, že má již zkušenosti s výrobou tříkomorové dekontaminační sprchy a má širokou nabídku typů pneumatických dekontaminačních sprch.

V tabulce (Tabulka 8) je uveden výpočet pro nákup celého nového vybavení u firmy GUMOTEX, a.s. Z katalogové nabídky této firmy jsem vybral typ dekontaminačních sprch, které odpovídají stávajícím dekontaminačním sprchám. Celková cena tohoto návrhu činí 1 072 503 Kč.

Tabulka 8: Nákup vybavení u firmy GUMOTEX, a.s.

	GTX S-04	GTX S-08	tříkomorová
Cena 1 ks (Kč)	52 498	87 860	90 000
Počet ks v systému	7	7	1
Cena kusů (Kč)	367 483	615 020	90 000
Celková cena (Kč)	1 072 503		

Uvedené dekontaminační sprchy jsou v základním provedení. Pro vytvoření modulového systému je třeba doplnit je o propojovací části, které nejsou započítány do celkové ceny.

Uvedená tříkomorová dekontaminační sprcha má menší rozměr než stávající dekontaminační sprcha. Její šířka je 1 550 mm. Stávající dekontaminační sprcha má šířku 2 900 mm. Dále je problematická otázka umístění na výjezdové technice. Rozměry ve sbaleném stavu jsou 120 x 80 x 80 cm. To vylučuje umístění v prostoru o rozměrech 116 x 56 x 153 cm, který je pro ni vyhrazen v chemickém kontejneru. Dle vyjádření výrobce jsou tyto dekontaminační sprchy velmi flexibilní na skládání. Proto by nemělo být dosažení tohoto rozměru ani úprava transportní tašky na požadovanou velikost problém.

Dekontaminační sprcha typu GTX S-04 je alternativou pro stávající typ DPI od firmy PPS, Ltd. (VB) Rozměry ve sbaleném stavu jsou 70 x 70 x 45 cm. Je tak umožněno bezproblémové umístění v protiplynovém automobilu.

7.3. Varianta 3: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch

V oblasti oprav se vychází z údajů vzniklých na základě provedeného auditu. V případě nákupu nových dekontaminačních sprch poskytl informace sami výrobci.

Cílem této varianty je vytvořit kompromis mezi výší nákladů a stavem dekontaminačních sprch.

V této variantě není započítána oprava:

- vnitřní vložky u jedné dekontaminační sprchy typu DPI
- oprava nosného pneumatického rámu u jedné dekontaminační sprchy typu DPI X2

V prvním případě se jedná o vnitřní vložku ve velmi dobrém stavu s velkou trhlinou ve stropní části. Zde je zvažována možnost místo výměny celé kabiny použití na opravu speciální pásky, kterou výrobce při auditu prezentoval.

V druhém případě se jedná o unikání vzduchu ve svárech. Tato dekontaminační sprcha si zachová svoji stabilitu po dobu 3 hodin oproti 4 hodinám, které garantuje výrobce. Dobu 3 hodin považují pro použití u zásahu za dostatečnou. Navíc výrobce není schopen zaručit, že provedením převaření svárů dojde ke zlepšení těsnosti pneumatického rámu.

7.3.1. Provedení oprav a nákup 3 kusů dekontaminačních sprch

Určení počtu 3 kusů nových dekontaminačních sprch vyplynulo z výsledků provedeného auditu. U 3 kusů dekontaminačních sprch byla cena opravy ve výši přes 70 % ceny nové dekontaminační sprchy stejného typu. Pro tento počet byla s firmou PPS, Ltd. (VB) řešena i možnost slev.

A. Opravy a nákup 3 kusů dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd.

(VB) bez započtení slev

V tabulce (Tabulka 9) je uveden výpočet pro opravu a nákup dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB). V této variantě nejsou započteny slevy, které výrobce nabízí. Tato varianta se dále dělí na dvě možnosti. První možností je zachování typu DECAS V3. Celková cena činí 488 181 Kč. Druhou možností (barevně zvýrazněný sloupec) je nákup nového typu DECAS V10. Celková cena této možnosti činí 446 766 Kč.

Tabulka 9: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) bez započtení slev

Oprava			
Cena oprav (EUR)		4 247	
Cena oprav (Kč)		109 861	
Nákup			
Typ	DPI X2	DECAS V3	DECAS V10
Cena 1 ks (EUR)	4 442	5 741	4 140
Cena 1 ks (Kč)	114 906	148 508	107 094
Počet ks	2	1	1
Cena kusů (EUR)	8 884	5 741	4 140
Cena kusů (Kč)	229 811	148 508	107 094
Celková cena (Kč)			
Varianta s DECAS V3		Varianta s DECAS V10	
488 181		446 766	

B. Opravy a nákup 3 kusů dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) se započtením slev

V tabulce (Tabulka 10) je uveden předchozí výpočet se započtením slev nabízených výrobcem. Firma PPS, Ltd. nabízí při nákupu 3 ks dekontaminačních sprch tyto slevy:

- 20 % na ceny práce oprav
- 5 % na nákup nových dekontaminačních sprch
-

Celková cena varianty s nákupem dekontaminační sprchy typu DECAS V3 činí 462 894 Kč.

Celková cena varianty s nákupem dekontaminační sprchy typu DECAS V10 činí 423 550 Kč.

Tabulka 10: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) se započtením slev

Oprava			
Cena oprav (EUR)		4 001	
Cena oprav (Kč)		103 490	
Nákup			
Typ	DPI X2	DECAS V3	DECAS V10
Cena 1 ks (EUR)	4 220	5 454	3 933
Cena 1 ks (Kč)	109 160	141 083	101 739
Počet ks	2	1	1
Cena kusů (EUR)	8 440	5 454	3 933
Cena kusů (Kč)	218 321	141 083	101 739
Celková cena (Kč)			
Varianta s DECAS V3		Varianta s DECAS V10	
462 894		423 550	

C. Opravy a nákup 3 kusů dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.

Při této variantě dochází ke kombinaci produktů od firmy GUMOTEX, a.s. a firmy PPS, Ltd. (VB). Hlavní nevýhodou tohoto systému je rozdělení servisu a tedy nutnost řešit servis pro tuto techniku u dvou výrobců. Další nevýhodou je, že toto řešení pravděpodobně sníží výši možných slev. Oproti tomu je hlavní výhodou celková cena. Ta v tomto případě činí bez zahrnutí slev 375 581 Kč.

V tabulce (Tabulka 11) je provedena kalkulace. Oproti předchozí variantě nelze na opravy provedené firmou PPS, Ltd. (VB) uplatnit slevy. Nevýhody, které se vztahují k tříkomorové dekontaminační sprše, jsou uvedeny v kapitole 7.2.3.

Tabulka 11: Kombinace oprav od firmy PPS, Ltd. (VB) a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.

Oprava PPS, Ltd. (VB)	
Cena oprav (EUR)	4 247
Cena oprav (Kč)	109 861

Nákup GUMOTEX, a.s.			
Typ	Cena kusu (Kč)	Počet kusů	Cena (Kč)
GTX S-08	87 860	2	175 720
tříkomorová	90 000	1	90 000
Celková cena (Kč)	375 581		

7.3.2. Provedení oprav a nákup 4 kusů dekontaminačních sprch

V předchozí kapitole byla pro výměnu dekontaminačních sprch zvolena hranice 70 % ceny opravy oproti ceně nové dekontaminační sprchy stejného typu. Pokud bude tato hranice snížena na přibližně 50 %, bude se výměna týkat 4 kusů dekontaminačních sprch.

D. Opravy a nákup 4 kusů dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd.

(VB) se započtením slev

V tabulce (Tabulka 12) je uveden výpočet pro opravu a nákup dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB). Tato varianta se dále dělí na dvě možnosti. Jako náhrada stávající tříkomorové dekontaminační sprchy může být zakoupen typ DECAS V3 nebo typ DECAS V10. Celková cena při zachování typu DECAS V3 činí 518 412 Kč. Celková cena při nákupu nového typu DECAS V10 (barevně zvýrazněný sloupec) činí 479 068 Kč.

Tabulka 12: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) se započtením slev

Oprava			
Cena oprav (EUR)		1 927	
Cena oprav (Kč)		49 848	
Nákup			
Typ	DPI X2	DECAS V3	DECAS V10
Cena 1 ks (EUR)	4 220	5 454	3 933
Cena 1 ks (Kč)	109 160	141 083	101 739
Počet ks	3	1	1
Cena kusů (EUR)	12 660	5 454	3 933
Cena kusů (Kč)	327 481	141 083	101 739
Celková cena (Kč)			
Varianta s DECAS V3		Varianta s DECAS V10	
518 412		479 068	

E. Opravy a nákup 4 kusů dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.

V tabulce (Tabulka 13) je uveden výpočet pro opravu a nákup dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s. Tato varianta počítá s nákupem 4 kusů dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s. a provedením oprav stávajících dekontaminačních sprch firmou PPS, Ltd. (VB). Celková cena činí 407 991 Kč.

Tabulka 13: Kombinace oprav od firmy PPS, Ltd. (VB) a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.

Oprava PPS, Ltd. (VB)			
Cena oprav (EUR)		2 103	
Cena oprav (Kč)		54 411	
Nákup GUMOTEX, a.s.			
Typ	Cena kusu (Kč)	Počet kusů	Cena (Kč)
GTX S-08	87 860	3	263 580
tříkomorová	90 000	1	90 000
Celková cena (Kč)		407 991	

7.4. Souhrn jednotlivých variant řešení

V této kapitole budou pro přehlednost porovnány varianty řešení optimalizace stavu dekontaminačních sprch, které byly uvedeny v předchozích kapitolách (Tabulka 14).

Tabulka 14: Srovnání variant řešení

Varianta 1: Údržba stávajícího vybavení		450 538 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none">• nižší cena• umístění na technice• znalost vybavení hasiči• plně propojitelný systém	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none">• staré materiály• zůstanou zachovány všechny provedené zásahy do konstrukce• zachovány konstrukční nedostatky• servis	

Varianta 2 A: Nákup nového vybavení od PPS, Ltd. (VB) s DECAS V3		1 452 074 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • umístění DECAS V3 na technice • nejsou započítány slevy do ceny • tvar DPI 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • cena • typ DPI nelze umístit na technice • servis • nejsou započítány propojovací díly 	
Varianta 2 B: Nákup nového vybavení od PPS, Ltd. (VB) s DECAS V10		1 410 660 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • nejsou započítány slevy do ceny • tvar DPI 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • cena • typ DPI nelze umístit na technice • umístění DECAS V10 na technice (výrobce nedodal rozměr) • servis • nejsou započítány propojovací díly 	
Varianta 2 C: Nákup nového vybavení od firmy GUMOTEX, a.s.		1 072 503 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • nejsou započítány slevy do ceny • servis • kotvení vnitřní kabiny u GUMOTEX, a.s. 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • cena • umístění tříkomorové DS na technice (není zaručeno) • menší velikost tříkomorové DS • nejsou započítány propojovací díly 	
Varianta 3 A1: Kombinace oprav a nákupu 3ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V3 bez započítání slev		488 181 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • nižší cena • umístění DECAS V3 na technice • nejsou započítány slevy do ceny 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • servis • nejsou započítány propojovací díly 	
Varianta 3 A2: Kombinace oprav a nákupu 3ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V10 bez započítání slev		446 766 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • nižší cena • nejsou započítány slevy do ceny 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • servis • nejsou započítány propojovací díly • umístění DECAS V10 na technice (výrobce nedodal skladovací rozměr) 	
Varianta 3 B1: Kombinace oprav a nákupu 3ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V3 se započítáním slev		462 894 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 A1 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 A1 	
Varianta 3 B2: Kombinace oprav a nákupu 3ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V10 se započítáním slev		423 550 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 A2 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 A2 	

Varianta 3 C: Kombinace oprav a nákupu 3ks DS od firmy GUMOTEX, a.s.		375 581 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • nejnižší cena • nejsou započítány slevy do ceny • kotvení vnitřní kabiny u GUMOTEX, a.s. 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • umístění tříkomorové DS na technice (není zaručeno) • menší velikost tříkomorové DS u GUMOTEX, a.s. • rozdělení servisu na dvě firmy • nejsou započítány propojovací díly 	
Varianta 3 D1: Kombinace oprav a nákupu 4ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V3 se započítáním slev		518 412 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 B1 • 1 nová DS navíc 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 B1 	
Varianta 3 D2: Kombinace oprav a nákupu 4ks DS od firmy PPS, Ltd. (VB) s DECAS V10 se započítáním slev		479 068 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 B2 • 1 nová DS navíc 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 B2 	
Varianta 3 E: Kombinace oprav a nákupu 4ks DS od firmy GUMOTEX, a.s.		407 991 Kč
Výhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 C • 1 nová DS navíc 	Nevýhody: <ul style="list-style-type: none"> • Viz varianta 3 C 	

Závěr

V době zadání diplomové práce neměl HZS Moravskoslezského kraje zajištěný kompletní servis pro dekontaminační sprchy. V průběhu zpracování práce se HZS Moravskoslezského kraje podařilo zkontaktovat s výrobcem stávajících dekontaminačních sprch firmou PPS, Ltd. (VB). Na základě schůzky mezi HZS a zástupci firmy bylo dohodnuto provedení auditu stavu všech dekontaminačních sprch ve vybavení HZS Moravskoslezského kraje. Audit proběhl v únoru 2010 a byl proveden pracovníky uvedené firmy. Tento audit poskytl obraz o stavu této techniky.

Při porovnání vybavenosti dekontaminačními sprchami je HZS MSK v rámci ČR na prvním místě s počtem 15 kusů. Unikátní je i filosofie sestavování dekontaminačních sprch do modulového systému.

Hlavním cílem této diplomové práce je vytvořit podklady a poskytnout varianty pro řešení optimalizace stavu dekontaminačních sprch u HZS Moravskoslezského kraje. Bylo vytvořeno několik variant, které zahrnují jak spolupráci s firmou, která dodávala stávající dekontaminační sprchy, tak i spolupráci s českou firmou zabývající se výrobou dekontaminačních sprch.

Pro snadnější rozhodování mezi jednotlivými variantami byl proveden souhrn těchto variant. Do souhrnu jsou zahrnuty výhody, nevýhody a ceny jednotlivých variant.

Pokud bude za nejdůležitější kritérium považována cena, pak nejvhodnější variantou řešení bude kombinace oprav provedených firmou PPS, Ltd. (VB) a nákupu 3 kusů dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s. Celková cena této varianty činí 375 581 Kč. Podle mého názoru je vhodnější varianta s nákupem 4 kusů nových dekontaminačních sprch. Celková cena varianty kombinace oprav provedených firmou PPS, Ltd. (VB) a nákupu 4 kusů dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s. činí 407 991 Kč. Cena je vyšší o částku 32 410 Kč. Za tuto částku by došlo místo opravení k získání nové dekontaminační sprchy.

Literatura

- [1] BLAŽKOVÁ, K. *Co nás ohrožuje?* [online]. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2010 [cit. 2010-04-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzsmask.cz/sklad/kraoo/rizikaMSK.ppt>>.
- [2] BONACINA, P. *Dekontaminační sprchy u jednotek PO*: Bakalářská práce, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2008.
- [3] BURYÁNEK, R. LANŠPERK, Pavel. *Prezentace vozidla TA/CH – 2 A 31. Přerov*: Hasičský záchranný sbor Olomouckého kraje, 18. prosince 2007. 69 s.
- [4] Česká národní banka – Česká národní banka [online]. 2010 [cit. 2010-04-22]. Kurzy devizového trhu – měsíční průměry – Česká národní banka. Dostupné z WWW: <http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/prumerne_mena.jsp?mena=EUR>.
- [5] Česká republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a náměstka ministra vnitra, ze dne 29. října 2001, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany. *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR a NMV*. 2001, 40. Dostupný také z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>>
- [6] Česká republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky ze dne 22. prosince 2006, kterým se vydává Řád chemické služby Hasičského záchranného sboru České republiky. *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR*. 2006, 30, s. 88. Dostupný také z WWW: <http://www.hzs-kvk.cz/ks/izsor/izs/odborna_priprava/Rady%20odbornych%20sluzeb/Rad%20chemicke%20sluzby.pdf>.
- [7] Česká republika. Vyhláška ze dne 1. listopadu 2002, kterou se provádí zákon č. 281/2002 Sb., o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona. *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2002, 164, s. 9404–9423. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3983>>.
- [8] Česká republika. Vyhláška Ministerstva vnitra ze dne 22. června 2001 o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, 95, s. 5490–5531. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3673>>.

- [9] Česká republika. Zákon ze dne 30. května 2002 o některých opatřeních souvisejících se zákazem bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o změně živnostenského zákona. *Sbírka zákonů*, Česká republika. 2002, 102, s. 6025–6032. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3921>>.
- [10] Česká republika. Zákon ze dne 23. září 2003 o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů. *Sbírka zákonů*, Česká republika. 2003, 120, s. 5810 – 5837. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2003/sb120-03.pdf>>.
- [11] Gimaex International [online]. 2010 [cit. 2010–04-22]. Gimaex International: deFcon. Dostupné z WWW: <<http://www.gimaex-schmitz.com/?Mod1=artikel&MenuID=122&>>.
- [12] GUMOTEX Rescue Systems – výrobky pro záchranné systémy [online]. 2008 [cit. 2010–04-22]. Nafukovací dekontaminační sprchy – Výrobky pro záchranné systémy – GUMOTEX Rescue Systems. Dostupné z WWW: <<http://www.gumotex-rescue-systems.cz/clanek/2-nafukovaci-dekontaminacni-sprchy/>>.
- [13] Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. 2010 [cit. 2010–04-22]. Dokumentace IZS – Hasičský záchranný sbor České republiky. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx>>.
- [14] KLAR, K; NANEK, M. *Statistika činnosti Hasičského záchranného sboru na území Moravskoslezského kraje* [online]. Ostrava : Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, únor 2010 [cit. 2010-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzsmk.cz/wpimages/prevence/002009.pdf>>
- [15] KOČÁREK, M. *EECM, s.r.o.* [online]. 15. března 2010. Osobní komunikace.
- [16] KOTINSKÝ, P; HEJDOVÁ, J. *Dekontaminace v požární ochraně*. 1. vydání. Frýdek – Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2003. 130 s. ISBN 80–866634–31–0.
- [17] NYTRA, Z, et al. Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje [online]. 01. 11. 2008 [cit. 2010–04-13]. *Koncepce požární ochrana Moravskoslezského kraje 2009 – 2015*. Dostupné z WWW: <<http://www.hzsmk.cz/sklad/Koncepce.pdf>>.
- [18] *Možnosti a potřeby hasičských jednotek při provádění dekontaminace*. ČAPOUN, T; KALA, D. DEKONTAM 2004. 1. vydání. Frýdek – Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2004. s. 13 – 28. ISBN 80–86634–38–8.

- [19] PPS is one of the world's leading designers and manufacturers of PPE, Decontamination Products, Isolators, Flexible Film Isolators, Evacuation Tents, Manipulator Gaiters and Posting / O Ring Bags and numerous custom products. [online]. 2010 [cit. 2010–04-22]. Decontamination Showers Keywords. Dostupné z WWW: <<http://www.ppsgb.com/uploads/productdatasheets/L0003-240709.pdf>>.
- [20] Radiation Event Medical Management, U.S. Dept. of Health and Human Services – REMM [online]. 2. vydání. Březen 2007 [cit. 2010–04-13]. Guide for the Selection of Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Decontamination Equipment for Emergency First Responders. Dostupné z WWW: <http://www.remm.nlm.gov/DHS_103-06_DeconEquip_DraftReport_3-19-07.pdf>.
- [21] RYBOVÁ, J; *GUMOTEX, a.s.* [online]. 16. března 2010 09:04:49; [cit. 2010–04 – 13]. Osobní komunikace.
- [22] Technický automobil TACH – M 1 [online]. Praha: Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2007 [cit. 2010–04-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/soubor/1-tachm-m07-pdf.aspx>>.
- [23] TVRDÝ, M. *HZS MSK* [online]. 26. února 2010 06:18:42; [cit. 2010–04 – 13]. Osobní komunikace.
- [24] VONÁSEK, V; LUKEŠ, P. *Statistická ročenka 2009* [online]. Příloha časopisu 112 číslo 3/2010. Praha: MV–generální ředitelství HZS ČR, 3/2010 [cit. 2010–04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/soubor/rocenka-2009-pdf.aspx>>.
- [25] ŽEMLIČKA, Z. *Činnost jednotky PO při zásahu s přítomností nebezpečných látek: Konspekty odborné přípravy jednotek požární ochrany II. 2. aktualizované vydání.* Frýdek – Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2008. 26 s. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/docDetail.aspx?docid=36004&docType=&chnum=9>>. ISBN: 80–86111–89-X.

Seznam obrázků

- Obr. 1: Rozdělení místa zásahu do zón
- Obr. 2: Dekontaminační pracoviště
- Obr. 3: Speciální očista – dekontaminace, detoxikace
- Obr. 4: Speciální očista zásahových sil a prostředků
- Obr. 5: Počet událostí s únikem nebezpečné chemické látky v MSK
- Obr. 6: Počet zásahů HZS s únikem nebezpečné chemické látky v jednotlivých územních odborech v MSK
- Obr. 7: Počet a druh událostí s únikem nebezpečných chemických látek v jednotlivých územních odborech MSK v roce 2009
- Obr. 8: Počet taktických a prověřovacích cvičení v jednotlivých územních odborech MSK v roce 2009
- Obr. 9: Napouštěcí / vypouštěcí ventil
- Obr. 10: Přetlakový ventil
- Obr. 11: Velký vypouštěcí ventil
- Obr. 12: Vybavení sprchy
- Obr. 13: Tryska
- Obr. 14: Odvod odpadní vody
- Obr. 15: DPI
- Obr. 16: DPI X2
- Obr. 17: DECAS V3
- Obr. 18: Typy a počet dekontaminačních sprch v Moravskoslezském kraji
- Obr. 19: Uložení dekontaminační sprchy
- Obr. 20: Umístění dekontaminační sprchy v TACH
- Obr. 21: Umístění dekontaminační sprchy v TACH
- Obr. 22: Kontejner chemický
- Obr. 23: Přehled vybavenosti HZS krajů ČR
- Obr. 24: Počty a typy dekontaminačních sprch
- Obr. 25: Porovnání počtu rámových a pneumatických dekontaminačních sprch
- Obr. 26: Porovnání počtu dekontaminačních sprch umožňující dekontaminaci na nosítkách
- Obr. 27: Umístění dekontaminačních sprch
- Obr. 28: Dekontaminační sprcha vlastní výroby [3]
- Obr. 29: Dekontaminační sprcha vlastní výroby [3]
- Obr. 30: Schéma modulového systému
- Obr. 31: Propojené dekontaminační sprchy [23]
- Obr. 32: Vybavení dekontaminační sprchy
- Obr. 33: Detail ručního kartáče
- Obr. 34: Poškozený materiál
- Obr. 35: Oprava pneumatické části
- Obr. 36: Oprava pneumatické části
- Obr. 37: Poškozený zip
- Obr. 38: Roztržená stěna
- Obr. 39: Održené kotvící oko
- Obr. 40: Poškozené kotvení
- Obr. 41: Netěsnost sváru
- Obr. 42: Netěsnost sváru
- Obr. 43: Chybějící suchý zip

Obr. 44: Přelepený fixační pás
 Obr. 45: Poškozená hadice
 Obr. 46: Oprava hadice
 Obr. 47: Odstraněný velký výpustný ventil
 Obr. 48: Nahrazený velký výpustný ventil
 Obr. 49: Prasklý zápětní kroužek [15]
 Obr. 50: Tvarová odchylka dekontaminační sprchy
 Obr. 51: Konstrukce dekontaminační sprchy
 Obr. 52: Špatně složená dekontaminační sprcha
 Obr. 53: Správně složená dekontaminační sprcha
 Obr. 54: Graf finančních nákladů na opravy dekontaminačních sprch
 Obr. 55: Tříkomorová dekontaminační sprcha firmy GUMOTEX, a.s. [21]

Seznam tabulek

Tabulka 1: Minimální vybavení stanic HZS požární technikou a věcnými prostředky
 Tabulka 2: Předurčenost jednotek HZS Moravskoslezského kraje jako opěrné body
 Tabulka 3: Rozmístění dekontaminačních sprch v Moravskoslezském kraji
 Tabulka 4: Komponenty modulového systému
 Tabulka 5: Náklady na opravy dekontaminačních sprch
 Tabulka 6: Nákup vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB) s typem dekontaminační sprchy DECAS V3
 Tabulka 7: Nákup vybavení u firmy PPS, Ltd. (VB) s typem dekontaminační sprchy DECAS V10
 Tabulka 8: Nákup vybavení u firmy GUMOTEX, a.s.
 Tabulka 9: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) bez započtení slev
 Tabulka 10: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) se započtením slev
 Tabulka 11: Kombinace oprav od firmy PPS, Ltd. (VB) a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.
 Tabulka 12: Kombinace oprav a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy PPS, Ltd. (VB) se započtením slev
 Tabulka 13: Kombinace oprav od firmy PPS, Ltd. (VB) a nákupu nových dekontaminačních sprch od firmy GUMOTEX, a.s.
 Tabulka 14: Srovnání variant řešení